



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Carla Patrícia Pinto Rodrigues

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA II

Água e sustentabilidade: uma experiência didática no 5º ano de escolaridade

Mestrado em Ensino do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico
Ciências Naturais

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Luísa Neves
e da
Professora Joana Oliveira

Dezembro de 2013

Agradecimentos

Manifesto o meu agradecimento e a minha gratidão a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho:

Às minhas orientadoras, Professora Doutora Luísa Neves e Professora Joana Oliveira, pelo interesse e dedicação demonstrados desde o início, pela disponibilidade, pelas sugestões, pelas correções e pelas palavras de incentivo e força.

À minha professora cooperante no 2º Ciclo do Ensino Básico, Maria João Passos, pelo incansável acompanhamento desde o início, pelo apoio, pelas sugestões, pela enorme disponibilidade e pelas palavras de apoio sempre demonstradas.

Aos professores que me acompanharam neste processo e que, atenciosamente me dedicaram o seu tempo, ouvindo e dando sugestões para o aperfeiçoamento e enriquecimento deste trabalho.

A todos os alunos que colaboram neste trabalho, pela sua receptividade e entusiasmo demonstrado em todas as atividades propostas.

À Minha Família e Amigos agradeço a compreensão pelas ausências e impaciências durante o período de formação e investigação.

A todos,
Muito Obrigada!

Resumo

Este relatório final espelha o trabalho realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II, na qual se desenvolveu uma investigação na área das Ciências Naturais.

As questões ambientais e o desenvolvimento sustentável estão cada vez mais na ordem do dia a nível mundial. Como os problemas associados a estes assuntos têm implicações na sociedade e são, maioritariamente, provocados pelo Homem, urge a necessidade de se desenvolver nas crianças competências de cidadania ativa e participativa que lhes permitam contribuir de forma consciente para a prevenção e/ou resolução de tais problemas.

Com o presente trabalho pretendeu-se consciencializar alunos do 5º ano de escolaridade para a importância que a água tem para os seres vivos e para as consequências que se fazem sentir com a sua escassez, e ainda aferir se as atividades desenvolvidas foram ao encontro dos interesses dos alunos e influenciaram os seus comportamentos em relação à gestão da água.

No sentido de despertar os alunos para os problemas que os rodeiam e de estimular a sua vontade para agir sobre eles, foi privilegiada uma metodologia ativa e participativa (trabalho prático), que se desenvolveu a partir de questões e/ou questões-problema.

A recolha de dados baseou-se em questionários (um antes e dois após a intervenção pedagógica), análise documental e notas de campo.

A análise dos dados recolhidos aponta no sentido de que as atividades desenvolvidas consciencializaram os alunos para as questões ambientais associadas à água levando-os a alterar determinados comportamentos. Além disso, aparentemente essas atividades foram ao encontro dos seus gostos, motivando-os e contribuindo para o desenvolvimento da sua autonomia.

Palavras-chave: Ensino das Ciências; Trabalho prático; Água; Sustentabilidade; 5ºano de escolaridade.

Abstract

This final report reflects the work accomplished under the Supervised Teaching Practice II, in which was developed a research in the area of Natural Sciences.

Environmental issues and sustainable development are becoming increasingly more present on the agenda at global level. As the problems associated with these issues have implications for society and are mostly caused by humans, there is an urgent need to develop active and participatory citizenship skills in children that enable them to consciously contribute to the prevention and / or resolution of such problems.

The present work was intended to raise awareness of 5th grade children to the importance of water for living beings and the consequences of their scarcity, and also to assess whether the activities fit the children interests and influenced their behavior in relation to water management.

In order to awaken children to the problems that surround them and stimulate their desire to act on them, we privileged an active and participative methodology (practical work), which developed from questions and / or problem issues.

Data collection was based on questionnaires (one before and two after the educational intervention), documentary analysis and field notes.

The analysis of collected data points in the sense that the activities made children more aware of environmental issues associated with water and promote changes in their behaviors. Also, the activities seem to meet their tastes, motivating them and contributing to the development of their autonomy.

Keywords: Science Teaching; Practical work; Water; Sustainability; 5th grade.

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice de quadros	ix
Índice de figuras	ix
Índice de gráficos.....	ix
Introdução	1
Parte I – Enquadramento e percurso na Prática de Ensino Supervisionada	3
1.1. Enquadramento da PES	5
1.2. Caraterização do contexto educativo	6
1.3. Caraterização da escola	6
1.4. Caraterização da turma	7
1.5. Percurso na PES e área de investigação	11
Parte II – Trabalho de investigação	17
2.1. Introdução.....	19
2.2. Revisão da literatura	23
2.2.1. A importância do ensino das Ciências no Ensino Básico	23
2.2.2. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.....	25
2.2.3. O trabalho prático no ensino das ciências	27
2.2.4. Importância da água para os seres vivos.....	34
2.3. Metodologia.....	39
2.3.1. Opções metodológicas	39
2.3.2. Caraterização dos participantes no estudo	41
2.3.3. Métodos e instrumentos de recolha de dados	41
2.3.4. Recolha de dados.....	43
2.3.5. Tratamento e análise de dados	44
2.4. Apresentação e interpretação da intervenção	45
2.4.1. Intervenção pedagógica	45
2.4.2. Questionários	55
2.4.2.1. Questionários 1 e 2	55
2.4.2.2. Questionário 3	68

2.5. Conclusões	73
Parte III – Reflexão global da PES	77
Referências bibliográficas.....	89
Anexos	95

Índice de quadros

Quadro 1 - Calendarização das atividades	43
--	----

Índice de figuras

Figura 1 – Opinião de um aluno sobre as notícias.....	48
Figura 2 – Notícia	49
Figura 3 – Exemplo de um aluno da identificação do solvente e do soluto.....	50
Figura 4 – Exemplo de registo de um aluno das misturas obtidas pelos grupos	51
Figura 5 – Questões-problema da atividade laboratorial	52
Figura 6 – Exemplo de registo de um aluno da água antes e depois dos processos de tratamento.....	52
Figura 7 – Exemplo de registo de um aluno do procedimento para o tratamento da água	53

Índice de gráficos

Gráfico 1 – Problemas ambientais: justificações dos alunos	55
Gráfico 2 – Contributo pessoal para a “sopa de plástico”: distribuição das justificações dos alunos.....	57
Gráfico 3 – Disponibilidade da água na natureza: distribuição das justificações dos alunos para o facto de não existir água suficiente.....	59
Gráfico 4 – Utilizações da água: distribuição da opinião dos alunos	61
Gráfico 5 – Tipos de água para consumo: distribuição das respostas dos alunos	62
Gráfico 6 – Conceito de poluição: distribuição da opinião dos alunos	63
Gráfico 7 – Como tratar a água: distribuição das respostas dos alunos	65
Gráfico 8 – Formas de tratamento da água: distribuição das respostas dos alunos	65
Gráfico 9 – Problemas com a água: distribuição das respostas dos alunos.....	66
Gráfico 10 – Soluções para os problemas com a água: distribuição da opinião dos alunos	67
Gráfico 11 – Classificação média atribuída pelos alunos às atividades	69

Introdução

O presente relatório final de estágio foi concebido no âmbito da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada (PES), com vista ao término do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, sendo esta a última tarefa a desenvolver.

Este estágio de natureza profissional é objeto de um relatório final que incide na Prática de Ensino Supervisionada quer na sala de aula quer na escola e, tal como é referido pelo Decreto-lei nº 43/2007 de 22 de fevereiro, Artigo 17º, o grau de mestre apenas é conferido após a “aprovação de todas as unidades curriculares que integram o plano de estudos” e após a “aprovação no ato público de defesa do relatório” relativo a esta unidade curricular.

A intervenção pedagógica sobre a qual incide este relatório desenvolveu-se numa Escola Básica localizada no concelho de Viana do Castelo, que proporcionou o contacto com o contexto de escola e de sala de aula, ou seja, com o futuro contexto de trabalho, de forma a complementar e aprimorar as competências profissionais, sociais e pessoais, permitindo o crescimento profissional e pessoal.

A PES dividiu-se em dois grandes momentos, a PES I e a PES II, desenvolvidas durante o 1.º e 2.º semestre, respetivamente. A PES I incidiu sobre uma turma do 4.º ano e a PES II com uma do 5.º ano de escolaridade. Este relatório incide sobretudo sobre a PES II, na qual foi desenvolvido o trabalho investigativo.

O relatório final destina-se não só a caracterizar o percurso durante a prática e o contexto no qual foi desenvolvido como algumas das atividades promovidas com os alunos e escola, mas também a apresentar o trabalho investigativo implementado durante essas mesmas práticas.

O relatório é dividido em três grandes partes, cada uma com as suas subdivisões. Após esta introdução, encontra-se a primeira parte, onde é feito um enquadramento da PES, a caracterização do contexto, da escola e da turma onde foi desenvolvido o estágio. São também apresentadas quatro planificações, de cada uma das diferentes unidades curriculares lecionadas (uma por área) ao longo do percurso na PES e, por último, é referida a área na qual foi desenvolvido o trabalho de investigação, sendo a sua escolha justificada.

A segunda parte tem como finalidade apresentar todo o trabalho investigativo desenvolvido durante a PES II, sendo esta parte a mais extensa. Inicia com uma introdução onde serão enunciadas as razões que levaram à escolha da problemática e das questões de investigação, tal como a sua pertinência, sendo ainda apresentada a sua organização geral. De seguida, é apresentada a *revisão da literatura* pertinente para o assunto em estudo. Posteriormente, encontra-se a *metodologia* que orientou o estudo e seguidamente são apresentados e analisados os dados recolhidos. Por último, apresentam-se as conclusões do trabalho investigativo, limitações e sugestões para o futuro.

A terceira e última parte deste relatório, é dedicada a uma reflexão global sobre o percurso realizado na Prática de Ensino Supervisionada, onde é feita uma apreciação global tanto da PES I como da PES II.

**Parte I – Enquadramento e
percurso na Prática de Ensino
Supervisionada**

A Unidade Curricular, Prática de Ensino Supervisionada (PES) permite a entrada em contacto com a realidade vivida em contexto de sala de aula possibilitando assim o desenvolvimento pessoal e profissional enquanto futura docente.

Esta primeira parte do relatório final de estágio contemplará, em primeiro lugar, o enquadramento da PES (1.1), seguido da caracterização do contexto (1.2), posteriormente a caracterização da escola (1.3) e, por último, a caracterização da turma (1.4).

1.1. Enquadramento da PES

Segundo o Decreto-lei nº 43/2007 de 22 de fevereiro, Artigo 14º, no qual estão definidas “as condições à obtenção de habilitação profissional para a docência” (p.1320) e de acordo com o regulamento da PES II dos cursos de mestrado de habilitação profissional para a docência no Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, no seu artigo 3.º, foram estabelecidos os seguintes objetivos gerais para a PES:

- a) Adquirir e desenvolver nos mestrandos competências básicas:
 - i. Conhecimento da instituição escolar nos seus aspetos globais;
 - ii. Aplicação integrada e interdisciplinar dos conhecimentos científicos e metodológicos adquiridos nas diferentes componentes de formação;
 - iii. Adequação e integração de propostas inovadoras de acordo com o currículo e/ou orientações curriculares;
 - iv. Domínio de métodos e técnicas relacionadas com o processo de ensino e aprendizagem, o trabalho em equipa, a organização da escola e a investigação educacional.
 - v. Promoção de práticas colaborativas nos futuros profissionais.
- b) Aprofundar e operacionalizar competências adquiridas nos domínios científicos e pedagógico-didático.
- c) Habilitar para o exercício da atividade profissional do educador/professor, favorecendo a inserção na vida ativa.
- d) Desenvolver uma atitude reflexiva e crítica face aos desafios inerentes à profissionalidade docente (p. 2).

Logo, a Prática de Ensino Supervisionada é uma componente de enorme importância na formação de professores pois permite ao futuro docente a aplicação e consolidação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo de todo o seu percurso académico, potenciando o seu desenvolvimento profissional e desempenho docente. Como esta

Prática se operacionaliza num contexto profissional semelhante ao que o futuro docente irá encontrar, mais importante se torna a sua concretização.

1.2. Caraterização do contexto educativo

O meio no qual se insere a escola básica onde decorreu a PES II é predominantemente rural e piscatório, localizando-se na margem sul do rio Lima a cerca de 10km da cidade de Viana do Castelo.

No que concerne ao plano socioeconómico é de salientar o forte fluxo de emigração registado no passado e que agora se volta a verificar, onde famílias vão para o estrangeiro à procura de melhores condições de vida.

Nas redondezas desta escola encontra-se uma das mais importantes zonas industriais de Viana do Castelo. Cerca de 30% dos alunos que frequentam esta escola encontram-se abrangidos pelos apoios de Ação Social. São das freguesias vizinhas os alunos que mais frequentam esta escola e os pais destes discentes apresentam, maioritariamente, como habilitações literárias o 4.º/6.º anos de escolaridade, sendo que, mais de 50% possuem profissões relacionadas com o comércio e serviços. Estas famílias pertencem, numa grande maioria, a agregados familiares pouco numerosos.

No que diz respeito à saúde, existe nesta freguesia uma extensão do Centro de Saúde sendo ainda abrangida por uma farmácia. É uma zona marcada pelo elevado número de habitantes idosos que necessitam de apoios. Assim, funcionam centros de dia, um dos quais possui regime de internamento. Na freguesia existem ainda instituições e associações com grande interesse para a população aí residente, como um Núcleo da Cruz Vermelha, um Centro Social e Paroquial, vários Grupos Desportivos e Associações Culturais e Recreativas, um Grupo Folclórico e Etnográfico e um Grupo de Escuteiros, entre outros (Projeto Educativo do Agrupamento, 2009-2013).

1.3. Caraterização da escola

A instituição na qual decorreu a PES II encontra-se em funcionamento desde 1998 como Escola Básica passando a ser considerada Escola Básica Integrada em 2000. Esta faz parte de um agrupamento escolar do concelho de Viana do Castelo.

A população escolar é de cerca de 540¹ alunos, distribuídos pelos diferentes níveis de ensino que possui, desde do 1.º ao 3.º ciclo de ensino, Cursos de Educação e Formação, cursos de Educação e Formação de Adultos e Formações Modulares. No que diz respeito ao número de recursos humanos, conta com 78 docentes e 28 não docentes.

A Escola Básica Integrada possui um edifício central, um pavilhão desportivo e um campo de jogos com balneários de apoio. No edifício central podemos encontrar treze salas de aula normais, duas salas para seminários, três salas de trabalho, duas das quais funcionam como salas de aula para o 1º ciclo, oito salas específicas – dois laboratórios de Ciências, um de Ciências Físico-Químicas, uma sala de Educação Tecnológica, uma sala de Educação Musical, uma sala de grandes grupos/multimédia, uma sala de atendimento aos encarregados de educação, vinte arrumos/arrecadações, quartos de banho normais e para deficientes, elevador e diversas zonas específicas: a receção, serviços administrativos, reprografia, papelaria, sala de convívio de professores com bufete, sala de convívio dos alunos com bufete, cozinha, refeitório, biblioteca e duas salas de informática. É ainda de salientar que a Biblioteca se encontra integrada na Rede de Bibliotecas Escolares e a escola está envolvida no programa Líderes Inovadores (Projeto Educativo do Agrupamento, 2009-2013).

1.4. Caraterização da turma

A PES II foi composta pela lecionação de 4 unidades curriculares, Português, História e Geografia de Portugal, Matemática e Ciências Naturais, a uma turma do 5.º ano de escolaridade, composta por 14 alunos, 8 do sexo masculino e 6 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos² (Projeto Curricular de Turma, 2012/2013). Nenhum dos alunos foi alvo de retenção escolar durante o 1.º ciclo de escolaridade. Na sua grande maioria viviam com os pais ou pais/irmãos, sendo que dois dos alunos perderam o pai.

As idades dos pais eram compreendidas entre os 33 e os 52 anos. Quanto às habilitações literárias, uma grande maioria possui o 2.º e 3.º Ciclos do Ensino do Básico, evidenciando-se um pai que tem o secundário e dois que possuem uma

¹ Valor referente ao ano letivo 2009/2010 (Projeto Educativo do Agrupamento, 2009/2013)

² Valor referente até setembro 2012

licenciatura. Todos revelam ter uma profissão à exceção de três que se encontram desempregados.

Quando às mães, tinham idades compreendidas entre os 29 e os 47 anos. Em termos de habilitações literárias, duas possuem licenciatura, uma bacharelato, duas o secundário, as restantes dividem-se pelo 2.º e 3.º ciclos de ensino, destacando-se primordialmente o 3.º ciclo. No que diz respeito às profissões, todas tinham uma profissão, à exceção de seis que se encontravam desempregadas.

A turma era heterogénea tendo alunos bons, medianos e alguns que demonstravam dificuldades. Era uma turma que revelava bom comportamento e tinha bem incutidas as regras de participação e de sala de aula, apesar de haver alguns alunos que por vezes destabilizavam o ritmo de trabalho e aprendizagem. Os alunos desta turma eram muito trabalhadores, empenhados e sempre pontuais e assíduos, mas demonstravam pouca motivação e participação. Este aspeto com o decorrer das aulas foi melhorando. De uma forma geral, a turma apresentava resultados positivos, sendo que 4 alunos foram distinguidos no quadro de honra.

Três alunos estavam abrangidos pelo Plano de Recuperação, tendo apoio educativo maioritariamente a Português e Matemática. É ainda de referir que uma aluna estava com um Programa Educativo Individual.

No que concerne às áreas curriculares, os alunos revelavam maiores dificuldades a Português e a Matemática, sendo pontuais as dificuldades reveladas às outras áreas. As que demonstravam gostar mais eram as de Português e Ciências Naturais.

Alguns dos alunos participavam em atividades extracurriculares, sendo que três participavam nas atividades proporcionadas pela escola e sete em atividades fora da escola. Estes alunos participavam em atividades, tais como, Clube de Expressão Dramática e Desporto Escolar.

No geral, os alunos demonstravam bastante interesse nas aulas onde eram utilizadas as novas tecnologias e os trabalhos de grupo. As atividades experimentais e laboratoriais também suscitavam grande participação, entusiasmo e interesse. Nestas colaboravam e ajudavam-se mutuamente.

Quanto a questões relacionadas com a saúde, é de referir que 4 alunos apresentavam problemas de visão, alergias variadas e um dos alunos demonstrava grandes dificuldades verbais necessitando de terapia da fala.

É de salientar que a turma ficou no primeiro lugar no Projeto Líderes Inovadores – Melhor turma do 2.º Ciclo, no ano letivo de 2012/2013.

1.5. Percurso na PES e área de investigação

O percurso na PES exige uma seleção criteriosa, reflexiva e justificada de todas as ações que são efetuadas, sendo que estas devem visar sempre o melhor para os alunos.

Nesta parte do Relatório serão apresentadas quatro planificações implementadas em cada uma das quatro áreas curriculares, incluindo a área de conteúdo de investigação. Por último, serão dadas a conhecer as razões que levaram à escolha da mesma.

História e Geografia de Portugal

A disciplina de História e Geografia de Portugal (HGP) foi a primeira área de contacto com o contexto do 2.º ciclo e escolhi a planificação do dia 3 de abril para uma aula de 45 minutos, dedicada ao início do estudo da vida quotidiana no século XIII.

A HGP foi uma das áreas onde me senti menos confortável, exigindo assim um pouco mais de dedicação, pois os alunos surpreendem-nos com questões pertinentes não só sobre o conteúdo que está a ser explorado como também situações que se relacionam com a localidade onde vivem.

De uma maneira geral, a aula correu bem e os alunos estavam interessados e participativos, querendo mostrar os conhecimentos que tinham adquirido antes das férias da Páscoa. Foi bastante dialogada com o intuito de estabelecer um bom relacionamento com os alunos e perceber quais as suas dúvidas.

Como foi a primeira aula e a primeira planificação para 45 minutos, a planificação não foi cumprida na sua totalidade, ou seja, as atividades não foram todas cumpridas, contudo foi uma aprendizagem para mim, pois consegui adaptar as restantes aulas alcançando quase sempre todos os objetivos.

Tal como é mencionado na Organização Curricular e Programas de HGP, a aprendizagem deve “partir, sempre que possível, de factos concretos e da observação direta” (p.93), daí que um dos aspetos positivos da aula surgiu quando foi mostrada uma cópia da Carta de Foral de Viana do Castelo, deixando os alunos entusiasmados e atentos. Um dos aspetos menos positivos deu-se quando não aproveitei uma das questões levantadas pelos alunos, talvez devido à inexperiência e nervosismo, para explicar a diferença entre “conselho” e “concelho”.

Matemática

Foi implementada no dia 19 de abril a planificação selecionada para a disciplina de Matemática. Esta aula teve como objetivo a aprendizagem do cálculo da área do círculo. Esta área também exigiu um pouco mais de estudo devido à falta de confiança e preparação no que diz respeito aos conteúdos.

Como todas as outras aulas, esta começou com a correção dos trabalhos de casa e esclarecimento de eventuais dúvidas. Posteriormente, com o intuito de determinar a área do círculo, começou-se por tentar transformar um círculo, em cartolina, em figuras que os alunos já conheciam e já sabiam calcular a área. Detetaram que não conseguiam transformá-lo em quadrado, em triângulo, até que foi sugerido que se dividisse o círculo em setores circulares, primeiro 4, depois 8 e por último 16 setores circulares, de forma a conseguir formar um retângulo. Os setores foram sendo posicionados pelos alunos no quadro, e todos eles receberam um para que acompanhassem também no caderno diário.

A escolha desta planificação reside em dois aspetos, primeiro porque os alunos ficaram estupefactos quando visualizaram que tinham transformado um círculo num retângulo e assim puderam calcular a sua área, pois sabiam como fazê-lo para o retângulo e por último, porque a aprendizagem se torna mais simples e de fácil compreensão quando se visualizam e manipulam os materiais adequados à situação, tal como é referido no Novo Programa da Matemática do Ensino Básico (2007) os “instrumentos e materiais são um apoio importante para a aprendizagem” (pg. 37).

Um dos aspetos menos positivos desta aula e sentido depois de realizada a atividade acima descrita, foi explicar e transpor os dados para o círculo e fazê-los compreender que aquela transformação pretendia chegar a outro ponto, ao cálculo da área do círculo. Neste momento perdi-me um pouco na explicação, no raciocínio e acabei por me baralhar. Para resolver esta situação parei um pouco e, com a ajuda dos alunos revimos todos os passos dados e fizemos a transposição dos dados do cálculo da área do retângulo para o do círculo. Com os exercícios aplicados posteriormente consegui verificar que os objetivos foram, maioritariamente, atingidos.

Português

Para a unidade curricular de Português foi selecionada a planificação do dia 2 de maio que consistiu na revisão do conteúdo notícia e a sua estrutura, sendo associada a um peddypaper.

A escolha desta planificação recaiu no facto de se ter conseguido associar a aula e os conteúdos da mesma ao espaço exterior à sala de aula, não descurando o conteúdo.

A aula iniciou-se com a projeção de uma notícia com o intuito de levar os alunos a identificar o tipo de texto e, para os orientar, foi estabelecido um diálogo entre professora-alunos. Posteriormente, estes conteúdos foram reforçados com a apresentação de um powerpoint, momento no qual os alunos demonstraram grande entusiasmo devido ao uso das novas tecnologias que os cativam e mantêm motivados.

Como forma de os alunos efetuarem registo e tornar a aula mais dinâmica, foi distribuída uma notícia desmembrada para organizar consoante as características e estrutura da mesma, anteriormente lembradas.

A atividade anteriormente descrita não correu como previsto, pois a forma como a notícia foi desmembrada facilitou a sua montagem e como tal, eu não consegui perceber se todos os alunos realmente tinham a estrutura interiorizada ou se foram pela forma como a notícia estava recortada. Outro aspeto menos positivo, foi o facto de nem todos os alunos completarem a tarefa ao mesmo tempo o que impossibilitava a correção e o registo das informações necessárias. Uma das sugestões de melhoria seria a entrega das informações em suporte papel.

O segundo grande momento da aula foi a realização de um peddy paper gramatical. Neste os alunos tiveram de percorrer quatro postos com os seus respetivos grupos. Para descobrirem onde se encontrava o posto pelo qual cada um dos grupos começaria, cada um recebeu um enigma para que o descobrisse. Em cada posto que passassem teriam de responder a uma questão gramatical e assim receberiam informações para que depois elaborassem uma notícia com as informações recolhidas nos diferentes postos.

Foi a primeira vez que uma atividade como esta foi organizada e o balanço geral foi muito positivo. Os alunos gostaram muito, conseguindo recolher todas as informações necessárias para a notícia e dar resposta às questões colocadas que,

numa aula posterior, foram corrigidas pois, segundo Mamede (2003), só com a correção o aluno se torna conhecedor das suas dificuldades, procura forma de as ultrapassar, de modo a melhorar o seu desempenho.

Um dos aspetos menos positivos desta atividade foi o facto de um dos envelopes com os postos ao qual os alunos se deveriam deslocar estar errado. Então perdeu-se algum tempo pois os grupos repetiram um dos postos. Esta situação levou a que a planificação não fosse cumprida na sua totalidade, faltando corrigir as respostas dadas pelos alunos. Este aspeto pode ser resolvido verificando mais do que duas vezes se todos os passos do trajeto correspondem.

Ciências Naturais

Para a unidade curricular de Ciências Naturais a planificação escolhida foi a do dia 10 de maio. Nesta aula foram abordadas as utilizações que os seres vivos fazem da água e os impactos que isso pode ter e os processos de tratamento da água. No entanto falarei apenas da experiência de aprendizagem relativa à atividade sobre os processos de tratamento da água.

Passou a ser “rotina” nestas aulas começar com uma pequena discussão/conclusão dos conteúdos abordados na aula anterior e esta não foi exceção. A partir da discussão fez-se uma ponte para os conteúdos da aula.

Durante a aula foi realizada uma atividade laboratorial. Para tal, os alunos encontravam-se nos seus grupos habituais para este tipo de práticas e partindo da atividade de aulas anteriores, na qual recordaram as noções de soluto, solvente, mistura, solução, através do desempenho de determinados papéis dentro de uma história, que agora voltavam a desempenhar com o objetivo de melhorar a qualidade da água que fora poluída anteriormente.

A escolha desta planificação deveu-se ao facto de a atividade laboratorial ser aberta, sendo apenas fornecido aos alunos o problema e os materiais que poderiam utilizar para o resolver. Tal estratégia permitia-nos compreender melhor o pensamento dos alunos através do modo como utilizavam os materiais disponibilizados.

Foram-lhes apenas entregues os materiais necessários para que conseguissem efetuar uma decantação e uma filtração. Todos os grupos efetuaram uma filtração, porém não da forma mais apropriada, e utilizaram todos os materiais.

Área de conteúdo de investigação

As Ciências Naturais foram a área escolhida para o trabalho de investigação. Esta área sempre me cativou e aguçou o gosto pela descoberta. O gosto pelas Ciências foi crescendo com as experiências positivas que tive oportunidade de vivenciar ao longo do percurso académico, sendo de salientar que este contacto se evidenciou mais durante a Licenciatura e o Mestrado.

Portanto, uma das razões que levou a enveredar por esta área foi o facto de só ter tido contacto positivo com esta área na Licenciatura, ou seja, isto não aconteceu durante o meu ensino básico e ainda porque, as ideias e atitudes que as crianças vão adquirindo nos primeiros anos de escolaridade têm grande influência sobre a forma como será vista a ciência e a tecnologia pelos adolescentes e jovens (Pereira, 2002).

Escolhi também esta área pela necessidade que há de dar respostas aos obstáculos que encontramos no dia-a-dia e “todos precisamos de utilizar informação científica para fazer escolhas” (Martins I. P., et al., 2007, p. 18) conscientes.

Parte II – Trabalho de investigação

Esta parte do relatório refere-se ao trabalho de investigação desenvolvido durante a PES II na área das Ciências Naturais. Divide-se em cinco grandes capítulos, nos quais serão apresentados todos os passos que foram dados e com que fundamentos teóricos foram cruzados.

A denominação atribuída a cada capítulo e a explanação em que é que cada um consiste encontra-se no capítulo seguinte

2.1. Introdução

Vivemos num frenesim diário que nos é imposto pelas sociedades cada vez mais industrializadas, desenvolvidas e globalizadas que nos disponibilizam cada vez mais e melhores condições de vida e bem-estar.

Todavia, há sempre os prós e os contras neste gigantesco desenvolvimento, todo este consumismo desenfreado acarreta diversas consequências maléficas que destroem e corroem o nosso habitat, o planeta Terra.

Como tal, as sociedades do século XXI exigem cidadãos que sejam mais capazes do que apenas resolver pequenas contas, ler e escrever. Estas novas sociedades reclamam a tomada de decisões mais complexas, nas quais a informação não deve ser apenas adquirida e lembrada, devendo cada um de nós ser capaz de a usar com discernimento e espírito crítico (Pereira, 2002).

Urge, portanto, a necessidade de se formarem futuros cidadãos com “capacidades de leitura crítica, de expressão fluente e de argumentação” (Pereira, 2002, p. 11), tendo a Escola “um papel importante a desempenhar, não somente na aquisição de conhecimentos científicos e técnicos, mas também no desenvolvimento de atitudes suscetíveis de assegurar, aos cidadãos do futuro, a aplicação e avaliação desses conhecimentos” (Ministério da Educação, 1991, p. 175). Visto a sociedade se apresentar cada vez mais marcada pela ciência e pela tecnologia, torna-se fundamental que os alunos aprendam a lidar com os “vários tipos de problemas sociais com raízes científicas e tecnológicas” (Pereira, 2002, p. 11).

Sendo assim, as Ciências Naturais devem proporcionar aos alunos experiências e oportunidades educativas diferenciadas que lhes permitam, além do que já foi mencionado, desenvolver atitudes tais como, a curiosidade, a perseverança e a seriedade (Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais, 2001),

tendo como objetivo primordial preparar os alunos para a vida, para que sejam capazes de estarem sempre aptos para adquirirem novos conhecimentos e de pensarem criticamente sobre qualquer que seja o assunto empenhando-se na resolução criativa de problemas e na tomada de decisões de forma autónoma (Aikenhead, 2009; Pereira, 2002).

Através das ciências e da sua interceção com as outras disciplinas podemos educar alunos que exerçam a cidadania e sejam cidadãos informados, participativos e pró-ativos. A educação em ciências vislumbra-se importante pois permite a construção de conhecimentos específicos inter-relacionados com o dia-a-dia, proporcionando o desenvolvimento de atitudes e valores coerentes com a promoção de um desenvolvimento sustentável. É possível promover aprendizagens significativas através de uma abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade visto que permite o estabelecimento de conexões entre os diferentes contextos (Pedrosa & Mateus, 2001).

Para tal, o ensino deverá ser centrado no aluno (Morgado & Leite, 2012; Aikenhead, 2009; Arends, 2008; Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002; Almeida, 2001), que deverá ser o principal construtor do seu conhecimento. O professor deve apenas desempenhar o papel de orientador e facilitador do processo de aprendizagem (Leite & Esteves, 2006), ajudando os alunos “a construir o seu próprio conhecimento” (Arends, 2008, p. 35). Assim, é possível desenvolver no aluno competências que são cruciais num cidadão, como o trabalho em equipa que é fundamental para que se consiga realmente efetuar mudanças.

Uma característica que é também essencial para que ocorram mudanças e aprendizagem é a motivação dos alunos. Esta é muitas vezes definida como um conjunto de processos que nos faz agir e o porquê de agir como agimos (Arends, 2008). A motivação é algo que nos faz “mexer” no sentido de alguma coisa, como uma tarefa ou atividade. Há dois tipos de motivação, a intrínseca, que parte dos alunos e a extrínseca, que advém de fatores externos. Assim, é importante que os alunos sejam estimulados e esclarecidos quanto ao que lhes é proposto e quanto aos seus objetivos (Arends, 2008). Há vários fatores que condicionam e influenciam a motivação, podendo ser, por exemplo, fatores ambientais. O professor deve sempre ir tentando motivar os alunos, reforçando esse esforço com atitudes positivas (Arends, 2008).

Tendo em conta os aspetos mencionados anteriormente, tornou-se fundamental motivar, entusiasmar e criar um ambiente participativo e de criatividade na sala de aula com uma turma do 5.º ano de escolaridade, visto que estes aspetos não eram claramente observáveis.

O conteúdo programático atribuído pela Professora Orientadora Cooperante encontra-se dentro do grande tema, *Terra – Ambiente de Vida*, sendo o terceiro tópico, *O Água, O Ar, As Rochas e o Solo – Materiais Terrestres*. Neste subtópico abordou-se a *Importância da Água para os Seres Vivos* (Ministério da Educação, 1991).

Sendo objetivo abordar o conteúdo programático de modo a que a aprendizagem se focasse nas questões ambientais e na consciencialização para a importância que a água tem para os seres vivos e para as consequências que se fazem sentir com a sua escassez, optou-se por trabalhar numa perspetiva de resolução de problemas. Os alunos seriam os principais intervenientes, no sentido de os despertar para os problemas que os rodeiam e de estimular a sua vontade para agir sobre eles, desenvolvendo a criatividade e o espírito crítico, melhorando a sua participação e motivação nas aulas e também desenvolvendo a sua autonomia.

De acordo com estes pressupostos definiram-se as seguintes questões de investigação:

- As atividades desenvolvidas vão ao encontro dos interesses dos alunos?
- As atividades consciencializam os alunos para a necessidade de uma gestão sustentável da água, promovendo mudança de comportamentos?

O trabalho investigativo está organizado segundo cinco capítulos.

No primeiro, *Introdução*, é apresentado o enquadramento do tema, a problemática e as questões de investigação.

No capítulo seguinte, *Revisão da Literatura*, é apresentada uma revisão da literatura pertinente para o tema, começando pela importância das ciências e do seu ensino, a inter-relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e o trabalho prático com foco nas atividades experimentais e laboratoriais, na resolução de problemas, no role-play e nas *WebQuests*. E, por último a importância da água para os seres vivos.

No terceiro capítulo, *Metodologia*, apresenta-se a fundamentação teórica dos procedimentos metodológicos adotados durante a investigação, seguida da caracterização dos participantes do estudo e a descrição dos procedimentos de recolha e análise dos dados.

No quarto capítulo, *Apresentação e interpretação da intervenção*, faz-se uma narrativa descritiva sobre a intervenção e são apresentados e analisados os dados recolhidos durante as aulas.

No quinto e último capítulo, *Conclusões*, sintetizam-se as conclusões do estudo, apresentando-se também algumas das limitações do mesmo e sugestões para o futuro.

2.2. Revisão da literatura

Nesta parte do trabalho de investigação apresenta-se uma revisão da literatura pertinente para o estudo.

2.2.1. A importância do ensino das Ciências no Ensino Básico

Até há alguns anos atrás, o ensino das Ciências na escola estava associado à formação de futuros cientistas, sendo que nos dias de hoje, com o crescente desenvolvimento das sociedades e da dependência destas pela ciência e pela tecnologia, surge a necessidade de desassociar o ensino das Ciências da mera tradução em futuros especialistas (Aikenhead, 2009). Este deve ser visto como parte de uma educação científica para todos e não só para determinados grupos (Aikenhead, 2009; Cachapuz, 2002). Todo e qualquer cidadão deverá ter a capacidade de lidar “com os aspetos científicos da vida social e da sociedade” (Pereira, 2002), ter o direito de conhecer o mundo onde vive e a compreender os fenómenos que nele acontecem e assim, sentir-se capaz de responder e adaptar os seus conhecimentos com consciência às várias situações que surgem ao longo da vida (Martins I. P., et al., 2007).

Independentemente da futura profissão que cada uma das crianças escolherá, há uma necessidade, cada vez maior, de que estas possuam as ferramentas da literacia científica. Esta nova sociedade exige cidadãos cientificamente cultos, “capazes de melhor compreender o mundo onde se inserem e sobretudo de o transformar num mundo melhor” (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002, p. 15). A Ciência proporciona essa compreensão e explicação, tirando o medo do desconhecido, porque o deixou de ser. O facto de uma sociedade estar cheia de cidadãos esclarecidos e informados sobre a ciência e a tecnologia faculta as ferramentas necessárias para que se transforme o mundo, as sociedades, de forma consciente e tendo sempre como principal objetivo o bem-estar de todos e o seu desenvolvimento sustentável.

Tal como Chassot (2000), referido por Cachapuz *et al.* (2002), explica, os cidadãos cientificamente cultos são capazes de participar “ativamente e responsavelmente” (pg. 44) nas sociedades.

No século XXI, um dos grandes entraves ao desenvolvimento socioeconómico de uma sociedade são os baixos níveis de cultura científica e Portugal não é exceção. Já em 2002, Cachapuz *et al.* alertavam que o “baixo nível de cultura científica da

população portuguesa é (...) reconhecido como um obstáculo” (p. 27). É verdade que uma mão-de-obra com um grande nível de conhecimento científico poderá produzir mais e melhor, levando a um maior desenvolvimento do país. Pensa-se que poderá compreender melhor as decisões tomadas por uma sociedade fazendo também parte delas.

Cachapuz (2002), salienta que o ensino das Ciências deve começar cedo, de forma a aproveitar a curiosidade natural das crianças e, tal como refere Pereira (2002), as atitudes e ideias adquiridas pelas crianças influenciam bastante a forma como estas verão as ciências mais tarde. Sá (2000), ressalva que se o ensino das ciências com crianças não for aproveitado poderão ser desperdiçadas muitas potencialidades.

Muitas vezes é referido que o mais importante não é quantidade, mas sim a qualidade e Cachapuz (2002), não foge à regra, mencionando que não é só a quantidade que está em questão, mas sim a qualidade do ensino. Este deve partir, primordialmente, dos problemas do quotidiano das crianças, pois nestes contextos, os alunos conseguem reconhecer as suas histórias pessoais atribuindo-lhes significados, um novo sentido ao que “já sabe”, motivando-os (p. 46). Assim percebem também que o que estão a aprender tem aplicabilidade.

As ideias que as crianças já possuem acerca de determinado assunto devem ser tidas em conta, porque se esse conhecimento não estiver bem fundamentado e o professor não orientar da melhor forma, este poderá ser um entrave para que se efetue novo conhecimento ou aperfeiçoar o já existente. As ideias que a criança já detém não se alteram automaticamente, é preciso que o professor guie o aluno e o coloque em contacto com outras ideias sobre o mesmo assunto, podendo ainda proporcionar-lhe atividades práticas que a ajudarão a refletir sobre o que observa (Pereira, 2002). Cabe ao professor diversificar os seus métodos e estratégias com o intuito de fomentar o desenvolvimento da criança.

Para que se seja cientificamente culto, a aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de competências não é suficiente. É necessário também o desenvolvimento de atitudes e valores. O cidadão deve conseguir formular e debater um ponto de vista e participar na tomada de decisões cuidadas e fundamentadas (Cachapuz *et al.*, 2002), conciliando o conhecimento pertinente com os valores que orientam as suas decisões (Aikenhead, 2009).

2.2.2. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

Devido às preocupações da sociedade sobre o impacto e influência que as descobertas científicas e avanços tecnológicos têm no Ambiente e na Sociedade surge a necessidade da educação em ciências, numa escola de todos e para todos, contribuir para a formação de futuros cidadãos cientificamente literatos (Aikenhead, 2009), com comportamentos de cidadania ativa e ambientalmente responsáveis. Porém, isto poderá não acontecer se não for promovida a compreensão da relação CTS-A, (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) nas escolas (Miguéns, 2007). É inegável que existe uma enorme correlação entre a evolução da Sociedade e a evolução da Ciência e da Tecnologia (Martins & Veiga, 1999). A Tecnologia só progride com o avanço da Ciência e a Ciência precisa do crescimento da Tecnologia.

Assumindo a onnipresença da Ciência e da Tecnologia no nosso quotidiano e na nossa cultura, é impensável não existir uma educação científico-tecnológica, pois todo o crescimento científico e tecnológico que têm marcado o último e o presente século conduziu ao maior conforto e bem-estar, produzindo alteração nos hábitos de vida e de consumo (Miguéns, 2007). No entanto, este desenvolvimento está a levar à degradação do meio ambiente. Portanto, é fundamental que se formem cidadãos esclarecidos e informados para a tomada de decisões conscientes e de resolução de problemas, tendo em consideração preocupações atuais de desenvolvimento sustentável (Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011).

Urge então a necessidade de se proporcionar nas aulas de ciências uma visão inter-relacional entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente pois todas se relacionam entre si e têm repercussões umas nas outras, quer sejam elas positivas ou negativas, direta ou indiretamente. O ensino das ciências deve ser mais humanista (Aikenhead, 2009), pois propicia a “utilidade prática, valores humanos e uma ligação com os problemas pessoais e sociais de forma a promover e alcançar a inclusão” (Aikenhead, 2009, p. 51).

Todas as áreas do saber permitem desenvolver nas crianças inúmeras competências e capacidades fundamentais, mas o ensino da ciência permite “usar conhecimento científico básico para tomar decisões individuais e sociais; conhecer, valorizar e usar a tecnologia na sua vida pessoal; reconhecer as vantagens e as limitações da Ciência e da Tecnologia; adquirir os saberes (competências, atitudes e

valores) que lhe permitam adaptar-se às mudanças inevitáveis, a maioria delas imprevisíveis” (Martins & Veiga, 1999, p. 2).

Um ensino baseado nesta perspetiva, CTS-A, coloca o aluno no centro da aprendizagem confrontando-o com problemas do dia-a-dia, tendo como objetivo primordial preparar os estudantes para enfrentarem o mundo sócio-tecnológico em mudança (Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011; Aikenhead, 2009; Martins & Veiga, 1999), “no qual os valores sociais e éticos são fatores relevantes” (Martins & Veiga, 1999, p. 13). Estas autoras, tendo em conta Hurd, (1994) e Royal Society, (1987), mencionam que “é prioritária a aprendizagem de conceitos que sejam relevantes para as necessidades dos estudantes, para o progresso social e para o bem comum e que cubram um leque mais amplo de áreas científicas, de modo a poderem interrelacioná-las” (p. 14).

Cachapuz *et al.* (2002) referem que os conceitos a serem abordados devem ter como fator impulsionador situações-problema que estejam relacionadas com o quotidiano. Para tal, os alunos devem procurar prováveis respostas, iniciando o processo de construção de conhecimento. No entanto, as situações a explorar devem ser as mais abertas possíveis, proporcionando aos alunos a resolução de problemas mais próximos com os quais estão familiarizados. Este facto permite que os alunos consigam transpor o conhecimento construído para o contexto, para o quotidiano (Cachapuz *et al.*, 2002).

Com a sobre-exploração dos recursos naturais provocada pelo forte desenvolvimento industrial das últimas décadas, há ainda uma maior pressão para que perspetivas de ensino como esta sejam aplicadas, nas quais se tenham estabelecidas como metas a alteração de mentalidades, para que se tenha mais respeito por todos os seres vivos, para que se valorizem os recursos existentes e “para a construção de uma melhor qualidade de vida” (Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011, p. 14). Assim, o mais importante é inculcar bons valores e atitudes nas crianças de hoje que serão os cidadãos de amanhã.

2.2.3. O trabalho prático no ensino das ciências

Para Cachapuz *et al.* (2002), não se pede ao professor que “transforme o aluno num “pequeno cientista”, mas que o ajude a “familiarizar-se, com os processos de conhecimento científico” (p. 85).

Como é referido por Almeida (2001), o ensino tradicional das ciências baseia-se na instrução formal dos conhecimentos, numa “perspetiva de transmissão cultural” (p. 56) onde o professor expõe os conteúdos científicos oralmente. Aqui, o aluno é tido como um recetor do que está a ser debitado e não como construtor do seu próprio conhecimento. Esta situação deve ser modificada e os professores devem alterar as suas estratégias e metodologias de ensino, tentando envolver o aluno no processo de (re)construção do conhecimento, proporcionando meios que “propiciem o envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem” (Almeida, 2001, p. 53).

É fundamental que o aluno esteja envolvido na sua aprendizagem para que desta forma aprenda ciências e interrelacione esse conhecimento com a vida quotidiana, permitindo assim “a aquisição de competências técnicas e o desenvolvimento de capacidades intelectuais” (Pedrosa & Mateus, 2001, p. 152).

Assim sendo, o papel do professor na sala de aula terá de ser diferente daquele desempenhado no ensino tradicional. Neste, o professor é o elemento fulcral para que esta mudança se efetue, é dele que deve partir a mudança. Este deve fornecer as bases aos alunos, orientando-os, mas são os alunos que devem tomar as suas próprias decisões.

“O Trabalho Prático é reconhecido como um dos recursos didáticos mais importantes na educação em ciência” e isto acontece porque esta abordagem visa “proporcionar oportunidades para que os alunos desenvolvam um leque muito amplo de competências, permitindo a construção e o aprofundamento de saberes de natureza concetual, procedimental e atitudinal” (Mendes & Rebelo, 2011, p. 3).

Neste sentido, o trabalho prático, “pode e deve ser uma dimensão fundamental do currículo” (Cachapuz *et al.*, 2002, p. 53), pois tal como é referido por Leite (2004), o trabalho prático tem como objetivos, a motivação dos alunos, estimulando a curiosidade, interesse e prazer no estudo das disciplinas de ciências; o desenvolvimento e ensino de capacidades e técnicas científicas; a clarificação e ilustração de fenómenos, conceitos, leis e teorias; o desenvolvimento da prática de

resolução de problemas; o encorajamento do rigor científico e a estimulação da discussão e confronto de ideias.

Para Hodson (1988), citado por Dourado (2001), é considerado trabalho prático, “todas as atividades em que o aluno esteja ativamente envolvido” (p. 13), mas isto não se restringe apenas a ações manipulativas, pois segundo Mendes e Rebelo (2011), os alunos devem estar “comprometidos a nível psicomotor, cognitivo e afetivo” (p. 4), ideia postulada por Hodson (1988). Estas autoras, tal como Dourado (2001) afirmam que o trabalho prático pode apresentar-se sob diferentes configurações, devido à sua grande amplitude, tais como: o trabalho laboratorial, o trabalho de campo, o trabalho experimental, os exercícios de papel e lápis, a utilização de programas informáticos de simulação, pesquisa de informação em diferentes fontes, entrevistas, a resolução de problemas, entre outros.

Atividades experimentais

As atividades experimentais distinguem-se dos restantes tipos de atividades práticas por implicarem controlo e manipulação de variáveis, podendo ocorrer no campo, num laboratório ou até num programa informático.

A exploração de previsões e de variáveis e a manipulação de materiais/objetos são muito importantes para a construção de conhecimento científico e/ou proporcionar a sua descoberta, pois trata-se de uma experiência em primeira mão, direta. Todavia este facto por si só não é garantia de que isso aconteça. Segundo Pereira (2002), é necessário que haja uma discussão do que foi observado, dos resultados obtidos, com os restantes alunos e com o professor.

Para Almeida (2001), é ainda necessário, por parte dos alunos, que estes (re)construam as suas ideias assimilando-as como novo conhecimento. Este facto por si só, não propicia a compreensão do mundo, sendo esta ideia também defendida por Cachapuz *et al.* (2002), até mesmo, porque os resultados obtidos poderão ser interpretados de diferentes maneiras pelos vários alunos podendo ainda desencadear novas questões.

Aquando da planificação de uma atividade experimental, o professor deve seleccionar e pensar cuidadosamente nas atividades em função dos objetivos de aprendizagem estabelecidos e do que é ou não, mais apropriado para os alunos

(Pereira, 2002). Através das orientações curriculares para as ciências naturais, conclui-se que os alunos devem estar envolvidos na planificação destas atividades e na sua execução. Estes devem também ser envolvidos na previsão dos resultados, discussão, explicação e avaliação dos acontecimentos, factos também partilhados por Mendes e Rebelo (2011) e por Pereira (2002).

Mendes e Rebelo (2011) mencionam ainda que as atividades experimentais “devem ser organizadas a partir de situações problemáticas abertas, de forma a favorecer a explicitação das ideias prévias dos alunos, a formulação e confrontação de hipóteses (...) e a respetiva interpretação dos dados” (p. 6).

Atividades laboratoriais

No que diz respeito às atividades laboratoriais, há um grande consenso entre vários autores nesta área no que concerne à importância e aos contributos que as atividades laboratoriais têm no processo de ensino e de aprendizagem das ciências.

As atividades laboratoriais diferenciam-se das demais devido ao local no qual são desenvolvidas. Normalmente para este tipo de atividades são necessários materiais e equipamentos de um laboratório, mais ou menos convencionais, sendo sempre necessário que sejam garantidas as condições de segurança para o seu desenvolvimento (Mendes & Rebelo, 2011). Apesar destes materiais poderem ser utilizados em atividades de campo, as atividades laboratoriais devem ser realizadas num laboratório, mas à falta deste podem ser realizadas numa sala normal ao contrário das atividades de campo que são realizadas ao ar livre (Leite, 2001).

São diversos os autores que defendem que este tipo de trabalho permite alcançar uma enorme parafernália de objetivos. Peixoto (2008) menciona a partir de diferentes autores, que estas atividades são propícias para “despertar a motivação e interesse das crianças”, contribuem para o desenvolvimento de “aprendizagens de conhecimentos conceituais, procedimentos, comunicacionais e atitudinais” (p. 174). Permitem ainda a “aprendizagem de técnicas e *skills* laboratoriais e a aprendizagem da metodologia científica” (Leite & Afonso, 2003.a, p. 1110) .

Dentro das atividades laboratoriais podemos ainda ter as atividades laboratoriais de tipo experimental e as que não são de tipo experimental. No primeiro

caso, as atividades a realizar requerem tanto o material de laboratório como fazem o controlo e a manipulação de variáveis (Leite, 2001).

Este tipo de atividades permite desenvolver a comunicação, o raciocínio, as atitudes científicas, a resolução de problemas, a tomada de decisões, a autonomia, a cooperação, entre muitas outras (Leite, 2001; Dourado, 2001; Leite & Afonso, 2003; Hodson, 1994).

Um dos senãos da utilização desta metodologia é o facto de poderem ser utilizados protocolos rígidos e fechados que apenas permitem a obtenção do resultado e a manipulação dos instrumentos, ou seja, não levam à reflexão. Deve ser dado espaço aos alunos para refletirem. Assim, podem ser alteradas as atividades realizadas, que são muitas vezes repetitivas e rotineiras por outras de maior diversidade. Um outro aspeto que pode contribuir para que estas competências possam ser desenvolvidas é envolver mais os alunos nas atividades, atribuindo-lhes um papel mais ativo e dinâmico, onde as atividades sejam de maior abertura, exigindo mais do aluno (Leite & Afonso, 2003; Leite, 2001).

A resolução de problemas em ciências

Garret *et al* (1990), referidos por Almeida (2001), definem problema como sendo uma situação para a qual, à partida, não se conhece a sua solução ou o caminho para lá chegar.

Pereira (2002), citando Reed (1999), afirma que “resolver um problema significa ultrapassar um obstáculo, encontrar uma saída” para algo que não era “imediatamente compreensível” (p. 167). À parte de o problema poder ser fechado ou mais aberto, exigem sempre para a sua resolução capacidade de análise, imaginação e criatividade (Pereira, 2002).

É de referir, que muitas vezes a resolução de problemas está associada à fase de avaliação do processo de aprendizagem e serve também para aplicar/aprofundar os conhecimentos aprendidos, mas este pode ser considerado como o ponto de partida para a aprendizagem (Leite & Afonso, 2003.a). Neste sentido, pode-se falar da *aprendizagem baseada em problemas (ABP)* ou da *aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)*, entre muitas outras designações que existem.

É a partir desta metodologia de ensino, através da resolução de um problema e da necessidade de o resolver que o processo de construção de conhecimentos se desenvolve (Almeida, 2001). O aluno aprende novos conhecimentos à medida que vai tentando encontrar possíveis soluções para o problema apresentado (Vasconcelos & Almeida, 2012). Este método tem como principais objetivos ajudar os alunos a desenvolverem o seu pensamento crítico, de tomada de decisões e as suas competências de resolução de problemas, a tornarem-se capazes de aprender de forma autónoma e independente (Arends, 2008; Vasconcelos & Almeida, 2012).

A resolução de problemas em ciências pode contribuir para o “desenvolvimento de competências específicas, principalmente do domínio do conhecimento, do raciocínio e da comunicação e de competências gerais relacionadas com a resolução de problemas e a tomada de decisões” (Leite & Afonso, 2003.a, p. 1112).

Neste modelo os alunos devem trabalhar em conjunto, podendo ser em pares ou em pequenos grupos. Esta situação facilita a aprendizagem e serve de motivação para os alunos, envolvendo-os nas tarefas, proporcionando oportunidades de diálogo e de troca de ideias, sendo ainda uma ocasião perfeita para o desenvolvimento de competências sociais (tolerância, trabalho em equipa) e de atitudes de cooperação e de responsabilização individual e coletiva (Leite, 2003; Pereira, 2002; Arends, 2008).

Ao contrário do que acontece nos modelos de ensino mais expositivos, neste o professor apresenta problemas reais (Vasconcelos & Almeida, 2012), do quotidiano, e a sua resolução deverá revelar-se importante para os alunos seja em termos pessoais, sociais e/ou ambientais que devem ser resolvidos em grupo (Lambros, 2004). Este aspeto mantém os alunos motivados e interessados em resolvê-lo, servindo de “trampolim”, para que pesquisem e investiguem (Arends, 2008).

Qualquer que seja o fim da resolução de problemas, o processo da sua resolução requer que o aluno analise e redefina o problema, planifique estratégias de resolução, implemente essas estratégias para obter a solução e analise, com olhar crítico, os resultados e soluções obtidos (Arends, 2008; Leite, 2003; Pereira, 2002; Almeida, 2001). Estas tarefas desempenhadas pelo aluno assemelham-se com os passos que os cidadãos devem tomar para enfrentar as situações do dia-a-dia (Leite & Afonso, 2003.a).

O role play

No role play, traduzido como jogo de papéis, o aluno age de acordo com um papel numa situação específica (Ladousse, 1992). Pode ser considerado uma simulação na qual o aluno “encarna” o papel de outrem, desempenhando o seu comportamento de acordo com as ideias ou funções da personagem que representa (Leite, 2003; Pereira, 2002).

Nestas simulações, vulgarmente chamadas, “desempenho de papéis”, (*role-playing*), os alunos simulam uma dada situação próxima da realidade. Cada um dos alunos que participa nestes “jogos” deve “assumir a personagem possível de ser encontrada na situação em estudo” (Pereira, 2002, p. 166). O role play, aplicado às ciências pode consistir numa discussão sobre a realidade em estudo, na qual o aluno é obrigado a “usar conhecimentos e evidências para argumentar a favor do “seu” ponto de vista” (Leite & Afonso, 2003.a, p. 1115), tentando assim contestar o dos outros.

Muitos dirão que o role play se enquadra no teatro, na representação perante um público. Mas essa conceção, segundo Ments (1999) está errada. Este autor defende que o *role-playing* é vivenciar um problema que não é o seu, tendo de reagir segundo essas ideologias e não com as suas, proporcionando no final uma maior compreensão.

A probabilidade de se efetuarem mudanças ao nível do comportamento e das atitudes nos alunos através do role play é muito maior do que através da leitura de algum livro ou da visualização de um filme, porque ler ou ouvir algo não é a mesma coisa que vivê-lo, e quando os alunos o experimentam no *role-playing* compreendem, vivenciam e a mudança poderá acontecer (Ments, 1999).

O professor desempenha um papel fundamental na sua organização. Deve identificar as personagens necessárias, tendo sempre em conta que se aproximem da realidade o mais possível. O docente deverá distribuir os papéis pelos alunos e se possível, deverá dar o mínimo de informações para que os alunos se sintam “obrigados” a fazerem a sua própria pesquisa (Pereira, 2002).

O jogo de papéis é uma estratégia que promove o desenvolvimento de competências de comunicação e competências de cooperação e de relacionamento de grupo, ajudando os alunos a analisar os diversos interesses, apercebendo-se de que “uma decisão social implica ter diversos pontos de vista” (Pereira, 2002, p. 167; Leite &

Afonso, 2003). Este permite também, a mudança de comportamentos e atitudes, coloca os alunos em contacto com situações quotidianas levando à compreensão de problemas e o que estes envolvem (Ments, 1999).

O role play é uma atividade bastante motivadora, pois os alunos sentem-se pessoalmente envolvidos nela, eles é que a encarnam (Cardoso, 2009). Além de ser uma atividade divertida permite ao professor e aos alunos partilharem a responsabilidade no processo de aprendizagem (Ladousse, 1992).

O *WebQuest* como atividade investigativa

Não se pode ignorar o facto de que os computadores e a *Internet* cativam os alunos e fazem parte do seu dia-a-dia. Assim, as atividades de ensino na *Web* devem ser cada vez mais frequentes, pois esta está recheada de informações e dados aos quais temos acesso num curto espaço de tempo, de programas e de aplicações nas quais podemos fazer as mais diversas simulações.

Os *WebQuests* são um exemplo de atividade que se pode desenvolver na *Web*. O conceito foi desenvolvido em 1995 por Bernie Dodge e Tom March com o intuito de ajudar os professores a utilizarem os recursos existentes na *Internet* com criatividade.

A investigação orientada, (Dodge, 2007), *WebQuest*, resume-se a uma atividade de investigação que tem como principal objetivo a resolução de um problema, em que toda ou grande parte da informação de que o aluno necessita se encontra na *Web*. Estes devem basear-se “em tarefas autênticas, desafiantes e, por isso, facilitadoras da aprendizagem, quer individual, quer em grupo” (Carvalho & Costa, 2006, p. 10). O trabalho do aluno é todo orientado, pois no *WebQuest* encontra todas as fontes que precisa não perdendo tempo numa “navegação” sem rumo, mas sim, rentabilizando-o.

De acordo com Dodge (1995; 1997) os *WebQuests* podem ser curtos (entre uma a três aulas) ou longos (entre uma semana a um mês). Um *WebQuest* de curto prazo centra-se na aquisição e integração de algum novo conhecimento pelo aluno. Um *WebQuest* de longo prazo permite uma análise mais aprofundada dos conceitos e reforçar conhecimento já adquirido. Independentemente do tipo de *WebQuest*, este deve seguir uma estrutura base, o modelo definido por Dodge, mas, acima de tudo, deverá ter um encadeamento lógico.

O facto de existir um modelo estruturado para a elaboração de um *WebQuest* é vantajoso, porque na hora em que um professor precisar de conceber uma atividade destas a estrutura já lá está e o facto de o aluno se familiarizar com a estrutura torna a sua resolução mais ágil (Costa, 2008).

Deve começar por uma *Introdução* ao tema, que deve motivar e desafiar o aluno em relação à temática (Leite & Silva, 2003.b); de seguida a *Tarefa*, que deve ser cativante e definir o que é pretendido; posteriormente o *Processo*, que orienta os alunos durante a realização da tarefa, pois é onde devem constar todas as fases e etapas que devem ser seguidas para a realizar (Leite & Silva, 2003.b); os *Recursos*, que devem ser adequados e suficientes para a realização da tarefa e estar disponíveis na *Web*, mas não têm necessariamente que ser só da *Web*, podem também estar disponíveis em livros ou revistas (Junior & Coutinho, 2008); a *Avaliação*, que fornece aos alunos informações sobre como o trabalho é avaliado e, por vezes, como os próprios alunos serão avaliados, devendo conter os indicadores quantitativos e qualitativos (Junior & Coutinho, 2008) e, por último, a *Conclusão*, que deve dar um desfecho aos objetivos da atividade (Dodge, 1995; 1997).

Num *WebQuest*, a realização da tarefa proposta permite desenvolver competências semelhantes às referidas na resolução de problemas, mas com esta estratégia há uma maior possibilidade de serem desenvolvidas competências associadas à pesquisa, à seleção e síntese de informação, leitura e comunicação, a colaboração e a participação (Leite & Afonso, 2003; Carvalho & Costa, 2006), sendo estas, competências “necessárias a qualquer cidadão” (Leite & Afonso, 2003.a, p. 1114).

2.2.4. Importância da água para os seres vivos

A água é essencial em qualquer ecossistema, tanto em termos de quantidade como de qualidade e a reduzida quantidade e qualidade provocam graves impactos negativos sobre os ecossistemas (UNESCO, 2003).

“A água é essencial para a vida no Planeta. A nossa existência e as nossas atividades económicas dependem totalmente deste precioso bem” (Comissão Europeia, 2002). Os seres vivos sempre dependeram de água, sendo esta o seu principal constituinte. O corpo humano é composto por cerca de 65% a 70% de água e

todos os sistemas do corpo usam água para digerir alimentos, para dissolver e transferir todos os elementos do nosso sangue, para levar desperdícios do corpo e também para controlar a sua temperatura. São múltiplas as funções da água e, antes de tudo é o meio de transporte das substâncias que entram e saem dos seres vivos; dá flexibilidade e elasticidade aos seres vivos e regula a temperatura (OMS, 2012).

É nos oceanos, nos lagos, nos rios, nas barragens, no solo e na atmosfera que podemos encontrar a água, estando assim presente em todo o nosso planeta. Esta cobre 70% da superfície terrestre, mas somente 3% dessa água é doce sendo que dessa apenas cerca de 0,03% está disponível (OMS, 2012).

Uma das grandes consequências do aumento da população e o desenvolvimento das sociedades foi a poluição da água, através do despejo de efluentes e resíduos domésticos e industriais, dos pesticidas e dos produtos químicos industriais que a contaminam. O escoamento da água utilizada para a rega dos campos transporta grandes quantidades de resíduos de fertilizantes.

Assim, o tratamento da água deverá ser considerado uma questão de sobrevivência que depende da consciência e das ações da sociedade. Este tratamento é, geralmente, feito nas ETAR's e ETA's, envolvendo processos de decantação, filtração e desinfecção.

O desperdício é outro fator que contribui para a escassez da água. A agricultura é a maior consumidora água (World Water Assessment Programme, 2009). De seguida, encontra-se a água de consumo/uso doméstico que é utilizada na alimentação, na higiene pessoal, na limpeza da casa e dos utensílios ou roupas, na lavagem de automóveis e na rega de jardins. Depois, são as indústrias e a produção de energia que apresentam os maiores consumos de água (World Water Assessment Programme, 2009).

Com a poluição e desperdício da água, estima-se que 768 milhões de pessoas não tiveram acesso a uma fonte de água potável segura em 2011 e 185 milhões não tiveram acesso a água potável para as suas necessidades diárias (UNICEF & OMS, 2013). Tal como declarou o secretário-geral das Nações Unidas, a 8 de outubro de 2013, na Water Summit em Budapeste, “a água é a chave para o desenvolvimento sustentável”, esta é necessária “para a saúde, a segurança alimentar e para o progresso económico” (Nações Unidas, UN Publications, 2013). Como o consumo de

água potável tem aumentado, senão forem tomadas medidas cada vez será maior o risco de faltar água no futuro. Portanto, é urgente gerir de forma sustentável a água potável disponível.

Na Declaração do Milénio 2000, as Nações Unidas estabeleceram oito objetivos de desenvolvimento chamados Objetivos de Desenvolvimento do Milénio. Estes objetivos pretendem melhorar as condições de vida humana até 2015, sendo um desses objetivos garantir a sustentabilidade ambiental reduzindo para metade a proporção de pessoas sem acesso sustentável a água potável segura. De acordo com relatório de 2012 dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio, 11% da população mundial continua sem acesso a uma fonte de água potável. Muitas das metas foram alcançadas cinco anos antes do previsto, mas ainda há muito trabalho para fazer. E não devemos esquecer que há regiões, como a África Subsariana, onde mais de 40% da sua população vive sem acesso a água potável (Nações Unidas, 2012).

Dada a importância da água e tendo em consideração o valor dos conhecimentos que são adquiridos logo à entrada na escola, o programa de Estudo do Meio do 1.º Ciclo do Ensino Básico contempla o desenvolvimento desta temática. Durante este ciclo de aprendizagem os alunos são confrontados com o conceito de água potável, com as diferentes formas nas quais poderemos encontrar água e em que locais, as propriedades da água pura, o ciclo da água e a realização de experiências com água, de forma a reconhecer que esta condiciona a vida das plantas e dos animais (Organização Curricular e Programas Ensino Básico — 1.º Ciclo, 2004). É de salientar que os alunos devem “reconhecer a importância e a necessidade do saneamento básico e do abastecimento da água” (Organização Curricular e Programas Ensino Básico — 1.º Ciclo, 2004, p. 130) e ainda reconhecer formas de poluição que alteram a qualidade da água.

No 2.º Ciclo do Ensino Básico, o programa de Ciências Naturais, possui como uma das finalidades sensibilizar “para a tomada de consciência da responsabilidade individual a nível da saúde, como bem comum” (Programa de Ciências da Natureza - Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem, 1991, p. 177). Além do reforço dos conteúdos abordados no 1.º ciclo, no 2.º os alunos deveriam compreender os efeitos que as atividades humanas provocam na água. Nesta etapa deverá ser reforçada a importância da água como componente dos seres vivos, o seu poder solvente, a sua

qualidade e distribuição (Programa de Ciências da Natureza - Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem, 1991).

Os alunos deveriam no final do ciclo assumir atitudes responsáveis em prole do equilíbrio ambiental (Programa de Ciências da Natureza - Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem, 1991).

2.3. Metodologia

O presente capítulo explana a metodologia usada. Primeiro identificam-se as opções metodológicas. Posteriormente, é feita a caracterização dos participantes do estudo, seguida da descrição dos métodos e instrumentos utilizados na recolha de dados e a validação dos mesmos. Por último, é elucidado o processo de recolha, tratamento e análise de dados.

2.3.1. Opções metodológicas

Na investigação educacional podemos enveredar por metodologias qualitativas e quantitativas. Há alguns anos atrás era privilegiada a quantitativa, sendo que recentemente a investigação qualitativa tem vindo a ser cada vez mais reconhecida. No entanto, para Vale (2004), a comparação das metodologias não é a componente mais importante, o mais importante é optar pela metodologia que mais se adequa ao que se pretende alcançar.

A metodologia qualitativa ao permitir que o investigador se introduza “no mundo das pessoas que se pretende estudar” (Bodgan & Biklen, 1994, p. 16), através do contacto direto e num ambiente natural, proporciona a obtenção de ricos “pormenores descritivos” (Bodgan & Biklen, 1994, p. 16), no qual o investigador é o principal instrumento. Segundo Bodgan e Biklen (1994), estes investigadores interessam-se pelo comportamento do sujeito, acreditando que é influenciado pelos contextos onde estão inseridos. Tal como o comportamento dos sujeitos é influenciado, também as suas respostas são influenciadas pelas suas personalidades (Sousa, 2005). Para Sousa (2005), esta metodologia está associada à análise de questões predominantemente de carácter aberto que procuram compreender as atitudes e os comportamentos dos sujeitos, sendo utilizada quando existe a necessidade de se procurar conhecer e estudar as opiniões ou pensamentos de alguém sobre algo.

Quanto à metodologia quantitativa, esta está associada à análise de questões predominantemente fechadas, na qual diversos pressupostos são determinados e colocados à prova através de um plano estabelecido com o intuito de serem medidos através da atribuição de valores (Sampieri, Collado, & Lucio, 2006).

Segundo Sousa (2005; 2009), um dos métodos de investigação que se pode usar designa-se de inquérito por questionário. Nestes são formuladas questões aos participantes com o intuito de se estudar opiniões, atitudes ou pensamentos, ou seja, recolher informações (Sampieri *et al.*, 2006; Vale, 2004). Essas questões podem ser de carácter aberto ou fechado. Perante questões abertas não há uma limitação no que diz respeito à resposta, pelo que a possibilidade de se obter mais informações é maior, porém o seu tratamento é mais complexo (Sampieri, Collado, & Lucio, 2006). Se a questão for fechada, o participante tem de se sujeitar às possibilidades existentes, este facto facilita a análise, mas limita a resposta do participante (Sampieri, Collado, & Lucio, 2006).

A aplicação de um questionário não requer a presença do investigador (Vale, 2004). Como refere Sousa (2005), os questionários podem ser aplicados em simultâneo a vários sujeitos; facilitam a obtenção de dados de uma forma rápida; além de que garantem o anonimato dos sujeitos, permitindo-lhes maior veracidade nas suas respostas; e por último permitem que os inquiridos não sejam influenciados por circunstâncias externas. Contudo, a fiabilidade dos dados obtidos depende também da honestidade de quem responde.

Os aspetos menos positivos da utilização do inquérito por questionário residem no facto de não se saber até que ponto o participante está a ser honesto ou não, muitos dos participantes não respondem e é necessário que estejam minimamente informados sobre o que estão a ser questionados (Sampieri *et al.* 2006; Sousa, 2005). Um outro aspeto mencionado por Sousa (2005) é o facto de que as questões estão sujeitas a diferentes interpretações pelos vários participantes.

Como era necessidade conhecer com alguma profundidade os conhecimentos e atitudes dos participantes do estudo sobre a importância e consumo da água, optou-se por uma metodologia predominantemente qualitativa, na qual se optou pela utilização de inquéritos por questionário, análise documental, vídeo-gravação e a observação participante. Realça-se o facto de a utilização de vários instrumentos na recolha dos dados permitir um maior e melhor cruzamento de informações acrescentando-lhes coerência e credibilidade.

2.3.2. Caraterização dos participantes no estudo

As limitações impostas pelo contexto da PES II, como a pré seleção da turma e do conteúdo a lecionar, promulgam uma amostra não probabilística, pois a escolha dos participantes não dependeu da probabilidade, porém relacionou-se com as características do estudo (Sampieri, Collado, & Lucio, 2006).

Foram envolvidos 14 alunos da turma atribuída para a intervenção pedagógica em Ciências Naturais, do 5º ano de escolaridade de uma escola básica integrada situada no distrito de Viana do Castelo. Esta turma era composta por 8 rapazes e 6 raparigas com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. Na sua grande maioria, os participantes não apresentavam problemas relacionados com a aprendizagem, à exceção de quatro alunos, sendo que destes quatro, três estavam abrangidos pelo Plano de Recuperação e, o outro aluno beneficiava de um Programa Educativo Individual.

É de salientar que, apesar da fraca participação e motivação demonstrada pelos alunos durante as aulas observadas, ao longo da intervenção em Ciências Naturais sempre se mostraram dispostos e empenhados a participar em todas as atividades propostas.

2.3.3. Métodos e instrumentos de recolha de dados

Com o intuito de responder às questões de investigação foi essencial selecionar métodos e instrumentos de recolha de dados que permitissem obter os dados necessários. Nesse sentido, optou-se por utilizar como métodos, o inquérito por questionário, a análise documental, a observação participante e a vídeo-gravação. Os instrumentos utilizados foram três questionários (questionários 1, 2 e 3), as *contagotas*, que serão explicadas no ponto 2.4.1., as notas de campo com informações recolhidas pela professora ao longo de toda a intervenção pedagógica e o vídeo do role play sobre o consumo sustentável da água.

O questionário 1 (anexo 1) visava aferir as ideias/attitudes dos alunos sobre a temática da água e os problemas sociais e ambientais a ela associados. O questionário 2, aplicado três semanas após a intervenção, era igual ao questionário 1. A aplicação de um questionário exatamente igual foi intencional e teve como propósito averiguar se os alunos dariam respostas diferentes, aplicando o conhecimento adquirido ao

longo da intervenção pedagógica e principalmente, aferir se as novas respostas refletiriam uma consciência acrescida sobre problemas de natureza ambiental, nomeadamente no que concerne à gestão da água e suas implicações na sociedade.

Nestes dois questionários foram incluídas duas personagens, *o Calvin e o Hobbes*, com o intuito de motivar e orientar os alunos aquando da sua realização. Estas duas personagens envolveram o questionário numa história, na qual pediam informações e ajuda para o esclarecimento de dúvidas acerca da temática. Quando os alunos respondiam às questões colocadas pelas personagens, estavam a expor as suas ideias sobre o que lhes era questionado e ajudavam-nas.

A primeira parte do questionário era composta por títulos de notícias que davam conta de problemas associados à água, como a sua escassez ou poluição.

Posteriormente, encontravam-se dez questões. Quatro relacionavam-se com a consciência ambiental (questões 1, 2, 3 e 9). Com as questões 4, 5, 6, 7 e 8 pretendia-se aferir conhecimentos sobre a temática da água (ciclo da água, utilizações da água, tipos de água, conceito de poluição e formas de tratamento da água) e na décima questão desejava-se que os alunos apontassem soluções possíveis para os problemas.

O questionário 3 (ver anexo 2) foi construído com a finalidade dos alunos avaliarem as atividades desenvolvidas de modo a averiguar se as estratégias utilizadas foram ao encontro dos seus interesses (questões 1 a 3), perceber se as atividades os tinham ajudado a responder autonomamente às questões a partir das quais se desenrolavam as aulas (questão 4), e compreender se tinha ocorrido alteração nos seus comportamentos relativamente à gestão da água (questão 5).

Tanto os questionários como as *conta-gotas* foram apresentados à Professora Orientadora Cooperante que orientou no sentido de tornar as questões sugeridas mais compreensíveis pelos seus alunos. De seguida, procedeu-se às alterações propostas e posteriormente a este passo, os instrumentos foram apresentados a duas professoras da Escola Superior de Educação que sugeriram novas alterações com a finalidade destes instrumentos se tornarem adequados. Após todas as sugestões de novas ideias e de reformulação de linguagem, os instrumentos foram aplicados aos alunos.

2.3.4. Recolha de dados

Tendo em consideração os instrumentos descritos no ponto 2.3.4., torna-se essencial mencionar em que contextos foram aplicados e a respetiva calendarização (quadro 1).

Quadro 1 - Calendarização das atividades

Atividades \ Semanas	abril				maio				junho	
	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2
Questionário 1										
Importância da água para os seres vivos										
WebQuest - Disponibilidade da água na natureza										
Atividade experimental – o poder solvente da água										
WebQuest - Utilizações que se fazem da água										
Atividade laboratorial – os processos de tratamento da água										
Role play										
Questionário 2										
Questionário 3										

* A área sombreada corresponde às semanas de intervenção pedagógica

O questionário 1 foi aplicado uma semana antes da regência, com o propósito de se aferir que conhecimentos e ideias possuíam os alunos sobre a temática, podendo assim planificar e estruturar as aulas de acordo com os mesmos. O questionário 1 foi entregue aos alunos pela Professora Orientadora Cooperante. Foi preenchido numa aula de apoio ao estudo. Isto aconteceu devido ao número de aulas de Ciências Naturais serem reduzidas para a leção dos conteúdos. Os alunos foram informados que poderiam e deveriam ser honestos nas suas respostas e que a intenção da sua aplicação não era avaliá-los, mas sim perceber o que pensavam.

A exploração dos conteúdos relacionados com a água ocorreu ao longo de três semanas, em que foram aplicadas as *conta-gotas* (2.4.1.). *Conta-gotas* foi o nome atribuído às fichas de trabalho desenvolvidas para que os alunos registassem a informação. Foram elaboradas cinco *conta-gotas*, distribuídas em todas as aulas. Nelas

estavam expressas questões orientadoras que no final das aulas os alunos teriam de conseguir responder e/ou resolver.

Foi feita a vídeo-gravação do role play para posteriormente podermos complementar as notas de campo.

Os questionários 2 e 3 foram aplicados três semanas após a intervenção pedagógica, em junho de 2013. Foram aplicados no mesmo dia numa aula cedida pela docente da turma.

Recordou-se que não era objetivo dos questionários avaliar aprendizagens e que em nada influenciariam as classificações. No entanto, serviriam para se apurar o que ficaram a saber, que mudanças ocorreram e o que pensavam das atividades desenvolvidas. Ao longo do seu preenchimento foram-se esclarecendo dúvidas. Durante o preenchimento não foi permitida a interação entre os inquiridos de forma a evitar que os resultados obtidos fossem influenciados pela troca de opiniões.

2.3.5. Tratamento e análise de dados

Com o tratamento e análise dos dados pretende-se organizar e atribuir significado aos dados obtidos. Nesse sentido, as respostas dadas pelos alunos nos questionários foram analisadas e posteriormente cruzadas com os dados de análise documental das *conta-gotas* e das notas de campo resultantes da observação das aulas, de modo a podermos responder às questões de investigação.

Após a análise das respostas obtidas, estas foram categorizadas e as categorias resultaram de uma análise indutiva dos dados (Vale, 2004). Nesta categorização, as respostas foram agrupadas tendo em conta o conteúdo central.

Como os questionários 1 e 2 eram iguais, apenas foram aplicados em momentos diferentes, e sendo objetivo avaliar se houve evolução nas respostas dadas pelos alunos, também se efetuou uma análise comparativa entre os questionários. Alguns dos dados analisados foram transformados em gráficos para facilitar a sua leitura.

Todos os procedimentos aplicados nos questionários 1 e 2 foram também aplicados no questionário 3.

2.4. Apresentação e interpretação da intervenção

Neste capítulo, num primeiro momento serão apresentadas e analisadas as atividades e os materiais implementados na intervenção pedagógica. Num segundo momento, serão apresentados os dados recolhidos nos questionários, assim como a sua análise e interpretação.

2.4.1. Intervenção pedagógica

Neste ponto, num primeiro momento é explicada a dinâmica implementada nas aulas, assim como as estratégias adotadas. Posteriormente, são descritas todas as atividades realizadas.

Aquando da planificação das aulas de Ciências Naturais foram tidas em consideração as respostas dadas pelos alunos no questionário 1 e os tópicos/objetivos do Programa de Ciências da Natureza. Após terem sido analisados, os conteúdos foram reorganizados e encadeados de forma lógica e sequencial. Os objetivos do programa nunca foram negligenciados, no entanto optou-se por uma exploração mais humanista dos conteúdos (Aikenhead, 2009), na tentativa de aproximar os alunos da realidade, consciencializando-os e sensibilizando-os para a importância da água para todos os seres vivos, dando-lhes a conhecer a realidade de quem não tem acesso a água potável e quais as consequências desse facto.

Tendo em consideração o que acima foi descrito e ainda o facto de se pretender tornar os alunos da turma do 5.º ano de escolaridade mais ativos, participativos, motivados, pró-ativos, conscientes e sensibilizados para os problemas ambientais e suas consequências, considerou-se por bem adotar uma estratégia que potencializasse essas atitudes. Assim, todas as aulas partiram de uma questão ou várias questões-problema relacionadas com a temática.

A intervenção pedagógica decorreu durante quatro semanas na área de Ciências Naturais. No entanto, os conteúdos referentes à água foram explorados em quatro blocos de 45 minutos e dois blocos de 90 minutos.

Partindo de questões orientadoras, utilizando *WebQuests* e o dossiê “*A Conta-gotas*”, arquivador de fichas de trabalho intituladas *conta-gotas*, desenvolveram-se as aulas.

A professora entregou em todas as aulas, uma *conta-gotas*, com a tarefa que os alunos tinham de desempenhar. Cada uma era constituída por vários espaços nos quais os alunos tinham de efetuar o devido registo.

Cada *conta-gotas* começava com uma problemática relacionada com a água, que era apresentada em forma de texto, de notícia ou de imagem. Um dos espaços da folha era dedicado à previsão. Neste, os alunos registavam as suas ideias acerca do que lhes era questionado antes de efetuarem a pesquisa. Depois, eram apresentadas algumas questões ou questões-problema às quais os alunos responderiam após a pesquisa. Um outro espaço era dedicado ao registo da informação que recolhiam ao longo da pesquisa e que consideravam pertinente. Havia também um espaço no qual refletiam sobre possíveis soluções para a problemática, aplicando os novos conhecimentos. É importante referir que em todas as atividades os alunos só respondiam às questões após a discussão e reflexão, em grande grupo, sobre o que se tinha descoberto.

Os alunos trabalharam a pares e como a turma era composta por 14 alunos existiram no total 7 grupos compostos por 2 elementos. Em certos momentos trabalharam em grupos maiores, com grupos de quatro e de três elementos.

Nas aulas de 90 minutos foram utilizadas as *WebQuests*. Nestas os alunos encontravam as tarefas que tinham de desenvolver para dar resposta à(s) questão(ões) colocada(s). Era explicado o processo, ou seja, o que os alunos tinham de fazer para alcançar os objetivos pretendidos, os recursos aos quais podiam recorrer para obter a informação necessária de modo a compreender os conteúdos e dar respostas às questões colocadas. A última parte das *WebQuests*, a conclusão, por falta de tempo, foi substituída por discussões orais envolvendo toda a turma. É relevante referir que as discussões foram desenvolvidas como forma de permitir a reflexão sobre as respostas dadas às questões, sobre os problemas que os rodeiam, as suas causas e consequências, e para que partilhassem o que sabiam e iam descobrindo.

Durante as aulas, enquanto os alunos recolhiam as informações, a professora ia-os questionando sobre o que já tinham feito, onde se encontravam e o que é que lhes faltava. Foi sempre incentivando e motivando os alunos.

As aulas de 45 minutos foram aproveitadas para a realização de atividades práticas com protocolo relacionadas com as propriedades da água, abordando os

conceitos de dissolução, soluto, solvente, solução e misturas homogênea e heterogênea, e uma atividade prática em que o protocolo não possuía todos os passos a percorrer, sobre os processos de tratamento de água.

Foram idealizados e construídos os materiais necessários para as atividades que além de servirem de apoio à aula, serviram para despertar o interesse dos alunos.

Considerando a calendarização da intervenção pedagógica nas Ciências Naturais foram preparadas seis atividades que incidiram sobre:

- a importância da água para os seres vivos;
- a disponibilidade da água na natureza;
- o poder solvente da água;
- as utilizações que se fazem da água;
- os processos de tratamento da água.

A sexta atividade foi um role play, estratégia utilizada como forma de rever e relembrar o conteúdo programático. Todas estas atividades serão explicadas no ponto seguinte.

1ª Atividade – A importância da água para os seres vivos

Com esta atividade, pretendia-se conhecer as ideias dos alunos sobre a importância da água para os seres vivos e que se ambientassem à nova metodologia, de forma a ganhar ritmo de trabalho e capacidade de seleção de informação importante.

Durante a aula foi estabelecido um diálogo sobre o porquê da falta de água ser um problema e por que é que era necessário utilizá-la de forma sustentável. A aula partiu de uma apresentação e discussão de um documento em PowerPoint. Os alunos deveriam registar a informação que consideravam pertinente na *conta-gotas*, para que no final respondessem às questões nela colocada.

Num primeiro momento, os alunos deram a sua opinião sobre as notícias da *conta-gotas* (figura1) e a grande maioria considerou-as importantes, demonstrando ter consciência da importância da água e da sua gestão, como indicado pelos alunos:

- *“devemos cuidar bem da água e não polui-la muito, para não desaparecer.”*
- *“temos de poupar água de uma forma muito responsável.”*
- *“sem água os seres vivos vão desidratar e morrer.”*

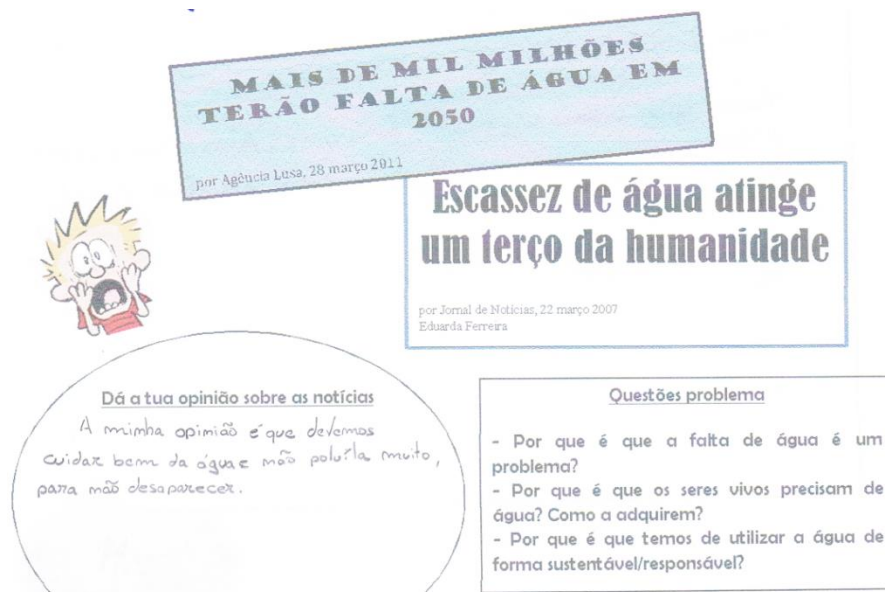


Figura 1 – Opinião de um aluno sobre as notícias

Os alunos focaram principalmente problemas relacionados com a desidratação e a morte.

Num outro momento da aula foi referido que os seres vivos perdem água diariamente e questionou-se os alunos como é que isso aconteceria. As respostas dos alunos foram similares, manifestando que se perde água quando se pratica desporto e através da excreção. É de realçar que das várias respostas, um aluno mencionou com algum receio e aludindo que não tinha a certeza, que as grávidas perdiam água quando “rebentavam as águas”.

No final da aula foi gerada uma discussão conjunta de modo a levar os alunos a refletir sobre as conclusões tiradas e sobre a seguinte questão: *Será que esta situação nos deve preocupar? Porquê?* Todos os alunos consideraram as situações mencionadas importantes, pois a escassez de água e a ingestão de água poluída pode levar morte.

2ª Atividade – A disponibilidade da água na natureza

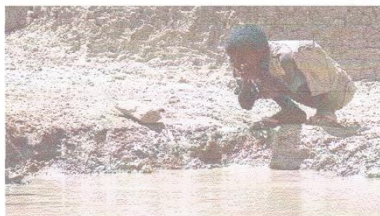
Nesta aula foi utilizado como recurso a *WebQuest*.

Os alunos, agrupados em pares, teriam de responder às questões colocadas na *conta-gotas*, que incidiam sobre a disponibilidade da água. Através destas, pretendia-se que os alunos percebessem a distribuição da água na natureza, os estados físicos nos quais a podemos encontrar, o ciclo da água, os diferentes tipos de água e as suas propriedades.

Os alunos estavam muito entusiasmados e motivados pelo facto de utilizarem os computadores, a internet e de trabalharem em pares, possibilitando que adotassem as estratégias de trabalho que consideravam mais adequadas para que conseguissem ver, seleccionar e registar a informação mais importante. No entanto, como foi o seu primeiro contacto com a *WebQuest*, a atividade decorreu mais lentamente que o esperado, mas a professora foi sempre estimulando o diálogo e estabelecendo metas para que todos conseguissem estar no mesmo patamar.

Na *conta-gotas*, os alunos foram confrontados com uma notícia que remetia para o facto de a falta de água com qualidade matar uma criança a cada 15 segundos (figura 2).

Falta de água de qualidade mata uma criança a cada 15 segundos no mundo, revela Unicef



por Agência Brasileira, 23 março 2013

Figura 2 – Notícia

A professora pediu a um aluno que sempre que passassem 15 segundos o dissesse e, durante algum tempo foi mencionado que uma criança tinha morrido, e mais outra... Este momento deixou os alunos pensativos, levando-os a sentirem-se mais conscientes da realidade de milhares de crianças. Realça-se que um aluno ficou bastante sensibilizado e fez o cálculo para saber quantas crianças morreriam por minuto (4) e ao fim de um dia (5760), partilhando esse número com a turma.

Posteriormente, os alunos registaram como imaginavam que seria a sua vida sem água potável. Estes consideram que seria difícil, porque precisam dela para consumo, senão poderiam desidratar e morrer.

- *“Eu acabaria por desidratar e depois, provavelmente, morrer.”*

- *“Má, porque a água potável é própria para consumo e para fazermos várias coisas.”*

Após se dar resposta às questões, refletiu-se sobre o que se poderia fazer para que todas as pessoas tivessem acesso a água potável, ao que os alunos foram unanimemente sugerindo que fossem aplicadas medidas para que a qualidade da água não fosse alterada, como utilizar menos vezes os transportes marítimos ou utilizar a água de forma responsável nas diferentes tarefas domésticas.

3ª Atividade – O poder solvente da água (atividade experimental)

Dedicou-se a aula a uma atividade experimental com o objetivo dos alunos estudarem as propriedades da água, nomeadamente a água como bom solvente, focando que esse poder também traz malefícios. Pretendia-se que compreendessem os conceitos de soluto, solvente, solução, solução saturada, misturas homogêneas e heterogêneas, e ainda as características da água.

As questões estabelecidas para a aula encontravam-se na *conta-gotas* entregue aos alunos, que se encontravam em grupos. É de salientar que as questões eram diferentes de grupo para grupo, porque foram criadas quatro histórias de forma a envolver os alunos na atividade. Na *conta-gotas* tinham de prever o que achavam que ia acontecer, identificar o soluto e o solvente (figura 3) e posteriormente, executar o procedimento, registando o que observavam através de desenho.

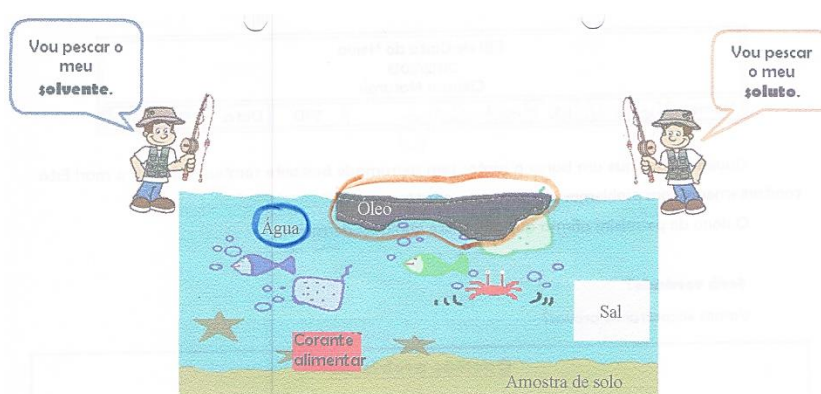


Figura 3 – Exemplo de um aluno da identificação do solvente e do soluto

A cada grupo foi atribuído o papel de cientistas detetives que tinham de encontrar evidências de que a água estava a ser poluída. Este facto entusiasmou os alunos.

A história passou-se na aldeia de *Tudo Conta* e um dos grupos tinha de descobrir se a fábrica de tintas, *Tintex*, estava ou não a poluir a água do rio *Límpido* através de descargas ilegais. Outro grupo tinha que provar se o dono de um petroleiro derramava óleo em alto mar. O terceiro grupo, tinha de indicar o motivo pelo qual a água do mar estava a contaminar os poços da aldeia e, o último grupo, tinha de encontrar evidências de que as obras que decorriam junto ao ribeiro da aldeia estavam a alterar a qualidade da água ou não. Todos os grupos possuíam o mesmo solvente e solutos diferentes.

É de referir que, como cada grupo executou uma atividade diferente, no final todos verificaram o que cada um tinha feito e registaram os resultados obtidos na sua *conta-gotas* (figura 4). Para concluir registaram se os diferentes solutos se dissolviam ou não na água.



Figura 4 – Exemplo de registo de um aluno das misturas obtidas pelos grupos

4ª Atividade – As utilizações que se fazem da água

A aula incidiu sobre as várias atividades humanas ligadas à água e ao impacto que essas utilizações podem no nosso dia-a-dia e na qualidade da água. Foi utilizada uma *WebQuest* para que os alunos reunissem a informação necessária para responder às questões colocadas na *conta-gotas*.

Pretendia-se com a aula que os alunos compreendessem a importância que a água tem para as indústrias, para a agricultura, para os transportes, lazer, higiene, alimentação, entre outros. Constataram também que o Homem, por exemplo, através das descargas de efluentes, utilização excessiva de adubos e de pesticidas, polui a água, causando doenças e diminuição de biodiversidade.

Antes de os alunos começarem a pesquisa registaram, individualmente, na *conta-gotas* o que pensavam sobre como seria o seu dia-a-dia se apenas tivessem água para beber. A maioria dos alunos considerou que seria mau porque não poderiam fazer muitas coisas, como ter os seus cuidados básicos de higiene, os seus momentos de lazer e a sua alimentação, como por exemplo:

- “Não poderia tomar banho e não poderia nadar.”
- “Seria má, porque não podia comer e depois ia cheirar mal por não tomar banho.”

5ª Atividade – Os processos de tratamento da água (atividade laboratorial)

Nesta aula foi realizada uma atividade laboratorial e na *conta-gotas* entregue aos alunos, encontravam-se as questões-problema às quais teriam de responder (figura 5).



Caríssimos cientistas detetives, lembram-se de terem ajudado a população de *Tudo Conta*?

Eles continuam com problemas. A água está poluída... Os habitantes querem reverter esta situação mas, não sabem como...

Será que os conseguem ajudar?

Poderemos voltar a ter água própria para o consumo humano?

Questão problema	Escolhe os materiais:
Conseguimos melhorar a qualidade da água?	- gobelés
Conseguimos torna-la própria para consumo humano?	- água poluída
	- um filtro
	- uma vareta
	- um funil

Figura 5 – Questões-problema da atividade laboratorial

Antes de iniciarem a atividade, os alunos tiveram de escrever o que consideravam que aconteceria à água e as suas respostas dividiram-se em três grupos:

- "Eu acho que a água vai ficar limpa."
- "Fica potável."
- "Não vai ser potável."

Os alunos realizaram dois processos de tratamento da água que contribuem para que esta melhore a sua qualidade: decantação e filtração. Na realização desta atividade foi utilizada a mistura obtida na atividade anterior por um dos grupos de cientistas investigadores, ou seja, todos os grupos receberam água com depósito resultante de uma amostra de solo.

Esta foi a segunda atividade prática desenvolvida na turma e, ao invés do que aconteceu na primeira, os alunos demoraram mais tempo e foram menos autónomos. Isto poderá ter sido provocado pelo facto de não terem conhecimento sobre os processos nem os seus nomes. Na *conta-gotas* apenas constavam os materiais que podiam usar, não constavam os processos. Eram livres de usar o que quisessem como quisessem. Talvez esse facto os tenha deixado mais apreensivos. No entanto, os grupos executaram a atividade com sucesso.

Todos os grupos melhoram a qualidade da água (figura 6) e usaram todos os materiais disponíveis, porém não da forma correta: colocaram o papel de filtro

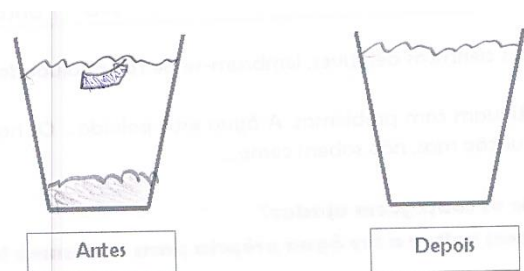


Figura 6 – Exemplo de registo de um aluno da água antes e depois dos processos de tratamento

no exterior do funil (figura 7) e utilizaram a vareta para agitar a mistura e não para o processo de decantação.

Posteriormente, através de exemplificação foi-lhes mostrado em que consistia a decantação.

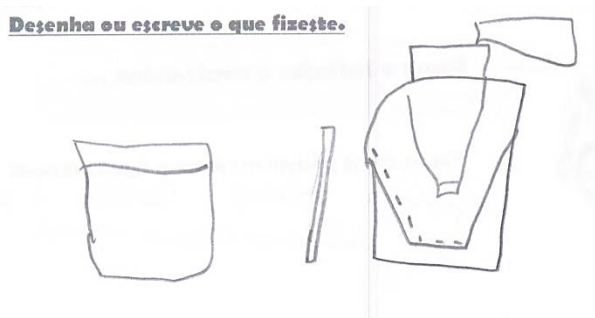


Figura 7 – Exemplo de registo de um aluno do procedimento para o tratamento da água

A amostra de água que cada grupo obteve foi comparada com as outras para se detetar qual a mais limpa. Quando essa foi detetada, foi questionado aos alunos se estaria própria para consumo, ao que todos responderam que sim, porém quando foi oferecida a um aluno para que a bebesse, o aluno recusou. Tal como todos os outros. Com este facto, os alunos concluíram que a água estava menos poluída, mas ainda não se encontrava própria para consumo humano. É ainda de se salientar que num dos grupos, um aluno considerava que a água que obtivera estava potável, ele não detetava que estava um pouco mais escura, uma aluna desse mesmo grupo, para o ajudar utilizou a sua água engarrafada e fizeram a comparação.

No final da atividade e depois das comparações e discussões, os alunos responderam às questões problema.

6ª Atividade – Role play

Ficticiamente foi desenvolvida uma “sessão de esclarecimento” na *Junta de Freguesia de Tudo Conta* com o objetivo de informar a população para a importância da preservação da água e sobre as consequências da sua poluição. Nesta situação, uma família queixou-se que o seu filho poderia ter ficado doente depois de ingerir água do poço do Sr. Gervásio. Este argumentou que a água do poço é potável e que apesar de usar adubos e biocidas na prática agrícola, em terrenos circundantes do poço, estes nunca poderiam contaminar a água. Para debater esta situação foram convidados para a sessão de esclarecimento comerciantes, ecólogos e a população de *Tudo Conta*, personagens estas que foram encarnadas por diferentes alunos.

Na aula anterior foram distribuídas algumas informações sobre as personagens para orientar e facilitar a argumentação dos alunos.

Considerou-se que neste momento, os alunos eram capazes de discutir sobre a importância da água para os seres vivos e apontar soluções para prevenir a falta de água e de preservar a sua qualidade, apresentando soluções de como fazer uma gestão sustentável, ou seja, beneficiar da água, mas não colocar em causa sua existência para as gerações vindouras.

Como foi a primeira vez que a turma participou de um role play, os alunos estavam um pouco tímidos e pouco participativos no início, apesar de todo o entusiasmo demonstrado. Porém, quando lhes foi explicado o que deveriam fazer e como, começaram a utilizar argumentos nos quais evidenciaram informação adquirida nas aulas.

Relativamente ao facto de a água ter ficado poluída, os alunos disseram que “os adubos utilizados na agricultura” poderiam não ser 100% naturais e esse facto provocaria poluição das águas subterrâneas, levando a “água potável a escassear mais rápido”. Uma das sugestões para contornar essa utilização seria a prática de “uma agricultura biológica”, na qual poderia ser utilizado, por exemplo “o estrume” que é menos agressivo. Aparentemente, os alunos perceberam o processo de infiltração de água no solo, até porque chegaram à conclusão de que os donos do poço não teriam de ser os seus poluidores, “podia ser a população a contaminar a nossa água”, disse um dos alunos. A partir do diálogo pressupôs-se que, todos os alunos se mostraram conhecedores de tratamentos para a água, sugerindo as ETAR’s e ETA’s e os diferentes processos isoladamente.

No que concerne à gestão e preservação da água, foi sugerido que poderiam ser aplicadas medidas para que fosse utilizada de forma sustentável. Os alunos tiveram em atenção os gastos de água nas atividades domésticas e de higiene pessoal (a lavar a loiça, a lavar dentes e as mãos e ao tomar banho fechar a torneira), sugeriram que se utilizassem “detergentes biodegradáveis” e que não deitassem resíduos sólidos nos cursos de água. Salientaram a necessidade de se informar a população sobre as consequências das suas ações.

2.4.2. Questionários

Seguidamente serão apresentados e descritos, segundo a metodologia apresentada, os resultados obtidos nos questionários aplicados.

2.4.2.1. Questionários 1 e 2

A aplicação dos questionários 1 e 2 teve como objetivos, num primeiro momento, verificar as ideias que os alunos possuíam sobre a temática, e posteriormente, aferir se houve alteração nas suas respostas, se eram respostas mais completas utilizando os novos conhecimentos, se denotavam uma maior preocupação com problemas ambientais e se incluíam mais propostas para a sua solução.

Consciência ambiental (questão 1)

Aferiu-se que todos os alunos consideraram as notícias apresentadas como problemas, revelando possuir consciência sobre a existência de problemas ambientais, embora o justificassem de modo diferente (gráfico 1).

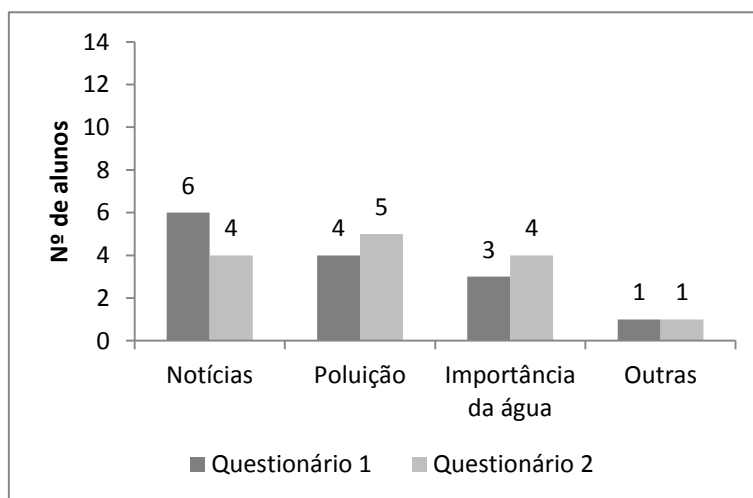


Gráfico 1 – Problemas ambientais: justificações dos alunos

Seis alunos no primeiro questionário e quatro no segundo, basearam as suas respostas exclusivamente nas afirmações veiculadas pelas notícias, não acrescentando nenhuma informação tendo em conta os seus conhecimentos, como se pode observar nos seguintes exemplos de resposta:

- “Sim, porque as notícias estão a dizer o que vai acontecer daqui a alguns anos.” [Q₁]
- “Sim, são problemas, porque em 2050 mais de mil milhões de pessoas irão sentir falta de água, a poluição no Douro 122 vezes acima da lei e a poluição do lixo no pacífico aumentou 100 vezes em 40 anos.” [Q₁]

- *“Sim, porque há falta de água, há muita poluição e morrem de 15 em 15 segundos.”*

[Q₂]

Quatro alunos no primeiro questionário e cinco no segundo justificaram os problemas apresentados considerando a poluição da água, como se pode observar nos seguintes exemplos de resposta:

- *“Sim, porque as águas estão poluídas.”*

- *“As situações referidas são problemas por que causa poluição e a poluição contamina e atinge as pessoas.”*

Salienta-se que no segundo questionário, os alunos acrescentaram novas informações às respostas, por exemplo:

- *“Sim, porque existe muita poluição nos oceanos, mares, rios e lagos.”*

- *“Sim, porque a poluição afeta cada vez mais a água potável dos seres vivos.”*

Constata-se que perceberam que a água é importante para a sobrevivência dos seres vivos e que a poluição afeta a qualidade e quantidade da água disponível para consumo. No entanto, não fica claro se apenas se referem ao ser humano ou aos seres vivos em geral.

Categorizaram-se as justificações de três alunos no primeiro questionário e de quatro no segundo, tendo em conta a “importância da água” para a vida. Alguns alunos no questionário 2 referem já outros seres vivos para além do Homem, acrescentando algumas das utilizações da água em atividades humanas, como se pode observar nos seguintes exemplos de resposta:

- *“Sim, porque nós sem água não sobrevivemos. É um problema grave.”* [Q₁]

- *“Sim, porque as pessoas necessitam para comer e beber.”* [Q₁]

- *“a água é fundamental para a sobrevivência dos seres vivos e também para várias atividades humanas.”* [Q₂]

- *“Sem água, não tomámos banho, não lavamos os dentes, não lavamos a louça, desidratamos e morremos ...”* [Q₂]

Um aluno, no primeiro questionário, interpretou o termo “sopa de plástico” de forma literal, indicando que *“não existe sopa de plástico.”* Esta situação pode dever-se a dúvidas existentes aquando da explicação do que era pretendido.

Outro aluno, no segundo questionário, respondeu:

- *“Não. Porque não fazem nenhuma pergunta,”* mostrando não ter compreendido o que se pretendia.

Estas duas respostas foram agrupadas na categoria “Outras”.

Causas dos problemas ambientais (questão 2)

Em ambos os questionários, apenas um aluno considera que contribui para a poluição da água.

Treze alunos, em ambos os questionários, responderam que não contribuem para a “sopa de plástico”, embora as justificações apresentadas variem (gráfico 2).

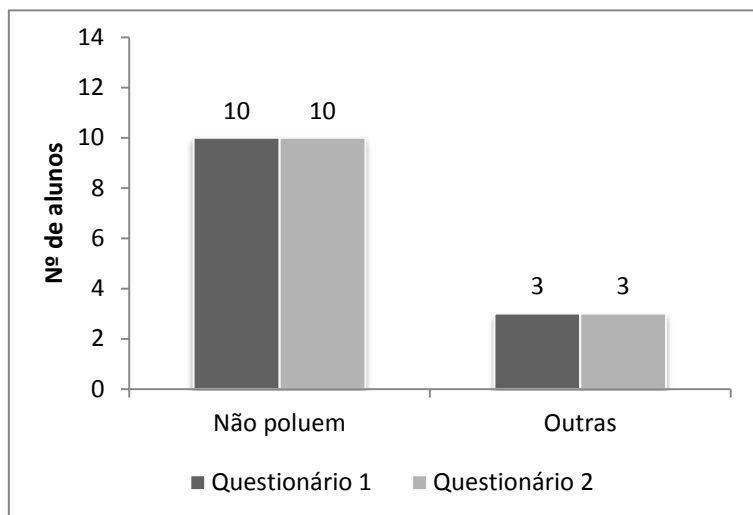


Gráfico 2 – Contributo pessoal para a “sopa de plástico”: distribuição das justificações dos alunos

Dez alunos, nos dois questionários, justificaram que não contribuem para a “sopa de plástico” do Pacífico, uma vez que, na sua opinião, consideram que não poluem. Indicam que:

- “Não, porque não atiro lixo para a água.” [Q₁]
- “Não, porque se eu contribuísse para a “sopa de plástico” do Pacífico, estaria a poluir o mar, o que é muito mau para o nosso planeta.” [Q₁]
- “Não, porque faz mal às espécies marinhas e provoca o desequilíbrio marinho.” [Q₁]
- “Não, porque não quero poluir as águas dos oceanos, porque a água é importante para o nosso dia-a-dia.” [Q₂]

Aparentemente compreenderam a importância de não poluirmos a água. No entanto, a análise das suas respostas não permite perceber se consideram que não contribuem para a poluição da água apenas porque não atiram lixo diretamente para a mesma, esquecendo que a poluição da água também acontece por outras vias, como sejam, por exemplo as descargas do autoclismo, a lavagem de roupa.

Não podemos ter a certeza se de facto não o fazem ou se apenas afirmam não o fazer por saberem que não é correto pelas consequências que acarreta para os seres vivos. Por último, também indicam que não poluem por não o querer fazer, pois

conhecem a importância que a água tem para os seres vivos, nomeadamente para “equilíbrio marinho”.

Três alunos, o mesmo número nos dois questionários, centraram-se no conceito de “sopa de plástico”, interpretando-o de modo literal (questionário 1) ou explicando em que é que consiste (questionário 2):

- *“Não, porque a sopa de plástico não existe.”* [Q₁]

- *“Não, porque a sopa de plástico é um monte de lixo que está no mar ...”* [Q₂]

Estas respostas foram categorizadas como “outras”.

Era expectável que no questionário 2 os alunos já indicassem que poluem e que realmente contribuem para a “sopa de plástico”, reconhecendo que as várias ações que desempenham no dia-a-dia interferem na quantidade e na qualidade da água. Uma vez que isto não aconteceu, numa próxima oportunidade deveriam ser propostas outras atividades que permitissem que os alunos percecionassem a sua pegada ecológica em relação à água.

Influência da qualidade da água no quotidiano (questão 3)

Todos os alunos indicaram que as afirmações veiculadas nas notícias podem influenciar o seu dia-a-dia e esta opinião foi unânime em ambos os questionários, aferindo-se assim, que possuíam consciência sobre as consequências dos problemas ambientais.

Nas suas respostas comunicam a preocupação que sentem de que a escassez e/ou a poluição da água possa interferir na sua qualidade de vida, provocando a morte:

- *“Sim, porque eu sem querer posso beber água contaminada.”* [Q₁]

“Sim, porque podemos ficar sem água para toda a vida, na informação diz que mais de mil milhões terão falta de água em 2050.” [Q₁]

“Sim, porque sem água não posso beber nem comer, a poluição faz mal à nossa higiene.” [Q₁]

- *“Sim, se eu fosse para a água assim contaminada podia morrer. Com a falta de água desidratava e podia morrer.”* [Q₂]

- *“Sim, a água está poluída e com isso fica imprópria para consumo, logo, se não pudesse beber água o meu organismo desidrata depois podia morrer.”* [Q₂]

- *“As situações apresentadas podem influenciar a nossa vida porque causam doenças e causa falta de água.”* [Q₂]

No segundo questionário os alunos continuaram a manifestar preocupação com questões de saúde, mas introduziram mais informação, acrescentando consequências na prática de atividades de lazer:

- “Sim, influenciam a minha vida (...) não podemos nadar e brincar com poluição.”
- “Sim. Quando for à praia posso aleijar-me com vidros na água, posso ficar sem água para fazer o que fazemos diariamente, como: lavar os dentes, tomar banho, etc.”
- “Sim, porque podemos ficar sem água potável...”

Com estas respostas depreende-se que os alunos possuem conhecimentos acerca da importância da água, da existência de diferentes tipos de água e algumas das situações em que esta é utilizada. Revelam que sem água não há vida e que a poluição a afeta.

É de salientar a resposta dada por um dos alunos no segundo questionário:

- “Sim, as situações apresentadas podem influenciar a minha vida, pois referem-se mais ao ano de 2050 e nessa altura eu vou ter 37 anos. Pode-me influenciar porque sem água não tratamos ou cuidamos de nós e talvez aos 37 eu já terei filhos e eles poderão, mais facilmente morrer. Não só vai influenciar a minha vida, mas sim a de todos nós. Temos de arranjar alguma forma para que isso não aconteça.”

Esta resposta revela interesse e preocupação quanto a esta situação e o que isso implicará para o seu futuro e o dos seus filhos, ou seja, aparentemente este aluno interiorizou o conceito de desenvolvimento sustentável.

Disponibilidade da água (questão 4)

Um aluno no primeiro questionário e três no segundo (gráfico 3), responderam que não existia água suficiente, tendo em consideração apenas as informações veiculadas nas notícias.

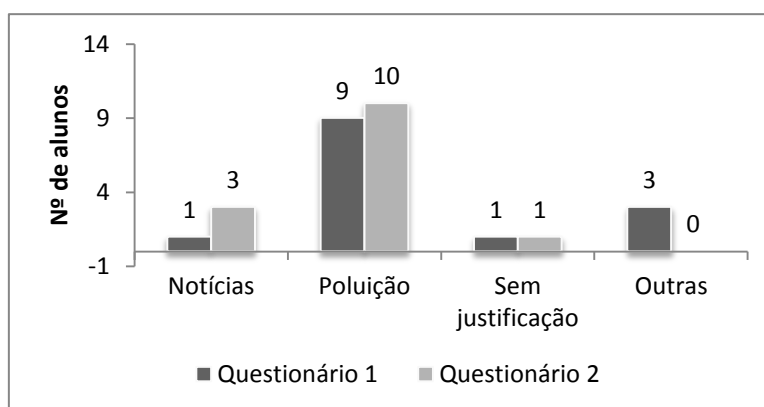


Gráfico 3 – Disponibilidade da água na natureza: distribuição das justificações dos alunos para o facto de não existir água suficiente.

- *“Não, porque no noticiário diz que em 2050 vai haver falta de água e os seres vivos podem morrer.” [Q₁]*
- *“Não, infelizmente não se “mais de mil milhões terão falta de água” quer dizer que não vai ter para todos.” [Q₂]*

Nove alunos no questionário 1 e dez no questionário 2, indicaram que existia água suficiente, mas que nem toda era potável e isso, juntamente com o seu desperdício, justificava a escassez de água referida nas notícias:

- *“Sim, mas com a poluição das águas os seres vivos cada vez mais vão ficar com menos água potável.” [Q₁]*
- *“Existe, mas se nós gastarmos muita água não ajuda muito.” [Q₁]*
- *“A água existe para todos os seres vivos, mas se nós continuarmos a tratar sempre da mesma forma, a desperdiçá-la, poderemos até morrer.” [Q₂]*
- *“Sim, mas essas águas podem ser águas inquinadas, logo, é imprópria para consumo (...).” [Q₂]*
- *“Existe, mas apenas um pouco é potável.” [Q₂]*

No questionário 2 foram mais os alunos a responder tendo em consideração os novos conhecimentos, aplicando os conceitos de água potável, inquinada, salgada e doce e aparentando ter consciência da diminuição da quantidade de água potável disponível para consumo humano.

Três alunos deram respostas que apontam no sentido de não terem percebido a questão em causa, sendo categorizadas como “outras”.

- *“Sim, como por exemplo a água dos oceanos, dos rios e dos lagos.” [Q₁]*
- *“Não, para os todos seres vivos tem de haver sempre água.” [Q₁]*

A maioria dos alunos relacionou a disponibilidade da água com o Homem e não com o ser vivo em geral.

Utilizações da água (questão 5)

Os alunos mencionaram que os seres vivos precisam de água para diversas atividades, para se hidratarem e para sobreviverem (gráfico 4).

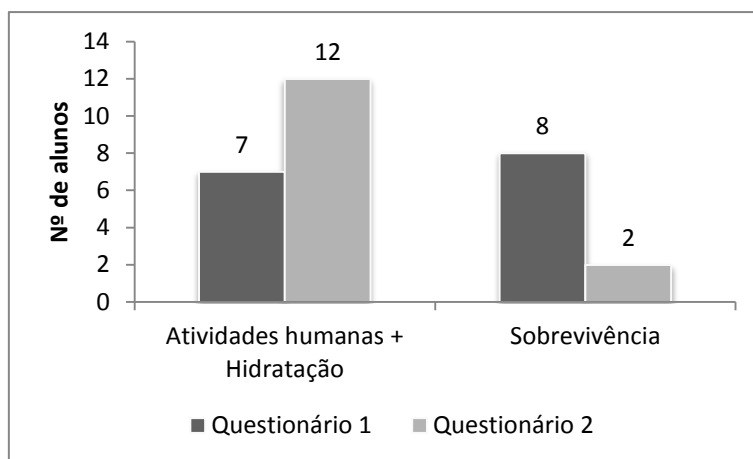


Gráfico 4 – Utilizações da água: distribuição da opinião dos alunos

No questionário 2 foram mais as respostas a incluir as atividades humanas, passando de 7 para 12.

- “Precisam de água para hidratar o corpo, para lavarem-se, para fazer a comida e para os peixes nadarem.”

Afere-se que as respostas se centraram nas atividades domésticas e de higiene individual e ainda na saúde através da alimentação e da hidratação.

No questionário 2, as respostas não diferem muito das do primeiro, porém adicionaram novas atividades, como tratamentos para a saúde, nas indústrias e nas atividades de lazer, demonstrando aquisição de conhecimentos. É pertinente referir que o número de alunos que inclui na sua resposta a palavra “hidratar” ou “desidratar” foi maior neste questionário.

- “Os seres vivos precisam de água para a sua sobrevivência, para as atividades humanas, ex: lazer, indústrias, saúde ... e para o seu dia-a-dia.”

- “Os seres vivos precisam de água para cozinhar, tomar banho e para se hidratarem.”

- “Os seres vivos precisam de água para beber, tomar banho, lavar a roupa, lavar os dentes, regar, fazer a comida, dar de beber aos animais e etc.”

Algumas das respostas convergiam no sentido de que a água é importante para a sobrevivência, sem ela não há vida:

- “Os seres vivos precisam de água para sobreviver porque a maior parte do corpo é constituído por água.”

- “Os seres vivos necessitam de água para não morrerem (falta de água) e a água faz bem aos seres vivos, como por exemplo: a flor se não tiver água murcha é o que acontece aos humanos só que eles não murcham.”

As respostas no segundo questionário não diferem muito das do primeiro, no entanto um maior número de alunos especifica para o quê e para que é que precisam de água, ou seja, parece ter havido um acréscimo de informação às respostas dadas pelos alunos de um questionário para o outro.

Tipos de água (questão 6)

A maioria dos alunos, onze no primeiro questionário e catorze no segundo, considera que nem todo o tipo de água se pode consumir (gráfico 5).

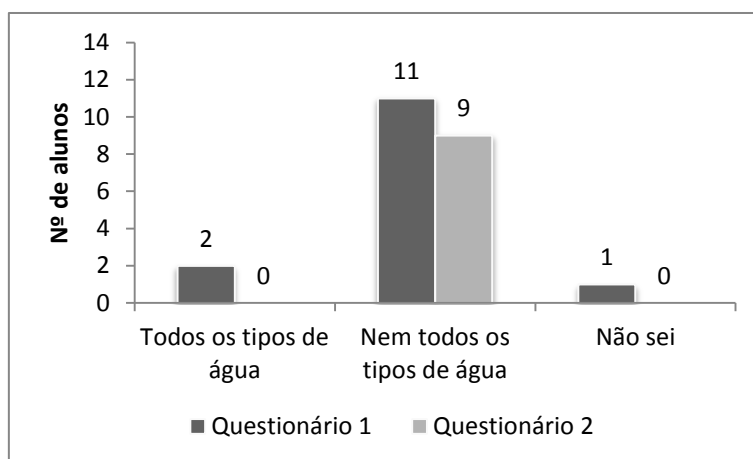


Gráfico 5 – Tipos de água para consumo: distribuição das respostas dos alunos

Um aluno, no primeiro questionário, respondeu que não sabia e outros dois, também no questionário 1, consideram que se pode consumir todo o tipo de água.

- *“Sim, pode-se consumir água dos rios, dos mares, das ribeiras, etc.”*

As maiorias das justificações dos alunos, tanto no primeiro (onze) como no segundo questionário (catorze), basearam-se no facto de a água ser doce ou salgada e também na poluição, como por exemplo:

- *“Não, porque nem todas as águas estão limpas.” [Q₁]*

- *“Não, não se pode consumir vários tipos de água porque se bebermos água poluída podemos ficar doentes ou até morrer.” [Q₁]*

- *“Não, porque não podemos consumir água do mar, porque é salgada e os seres humanos atiram lixo para a água e fica poluída.” [Q₁]*

No questionário 2 foram acrescentadas novas informações às respostas que demonstram a aquisição de conhecimento, por exemplo:

- *“Não, porque existem águas, onde podem existir microrganismos patogénicos, logo essa água é imprópria para consumo.” [Q₂]*

- “Não, porque há vários tipos de água que não têm os minerais que o ser humano precisa.” [Q₂]
- “Não, não se pode consumir qualquer tipo de água, a água tem que se desinfetar para a beber.” [Q₂]

Assim, verificou-se que os alunos continuaram a mencionar que não se pode beber qualquer tipo de água, pois pode estar poluída tornando-a imprópria para consumo. No entanto, mencionaram um dos processos de tratamento da água e referiram que o Homem precisa de água com minerais.

Salienta-se ainda, que destes alunos, três no questionário 1 e cinco no questionário 2, mencionaram que só se pode consumir água potável, demonstrando conhecimentos sobre as propriedades da água potável, parecendo haver um aumento de conhecimento, por exemplo:

- “Sei, nem toda se pode consumir, a água que se pode consumir é chamada de água potável.” [Q₁]
- “Não, só se pode consumir água potável, porque as outras têm cor, sabor e cheiro.” [Q₂]
- “nem toda a água é potável, por exemplo: água inquinada, água salgada, ... A água para ser potável deve ser: inodora, incolor e insípida.” [Q₂]

Origem da água imprópria para consumo (questão 7)

Onze alunos tanto no primeiro como no segundo questionário, indicaram que ficou poluída (gráfico 6).

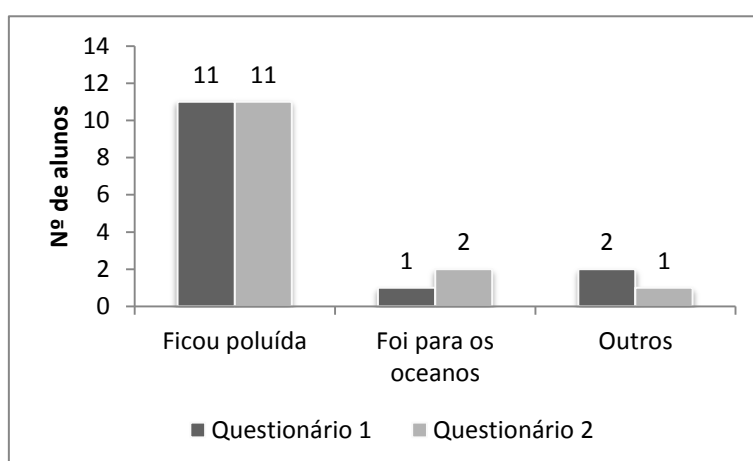


Gráfico 6 – Conceito de poluição: distribuição da opinião dos alunos

A poluição é uma das causas que provoca alteração na qualidade da água e os alunos tinham conhecimento disso, pois nos dois questionários (onze alunos) o

mencionaram, explanando algumas das ações que levam a que isso aconteça, e referindo que essa água pode ser tratada e consumida novamente:

- *“A água ficou poluída.”* [Q₁]
- *“Alguma água é poluída, por isso não se pode consumir (...). Alguma da água é tratada para que se possa consumir.”* [Q₁]
- *“A gente às vezes erra e deita lixo para os lagos, rios e mares e até para o chão.”* [Q₁]

De um questionário para o outro, as respostas não foram muito diferentes, porém revelaram mais informação.

- *“Está poluída, tem cor, cheiro e sabor e não pode ter.”* [Q₂]
- *“A água pode estar poluída e pode ter microrganismos que podem depois poluir a água.”* [Q₂]

Um aluno no questionário 1 e dois no questionário 2, mencionaram o facto de a água potável se misturar com a do mar, aumentando assim a sua salinidade, deixando de ser própria para consumo:

- *“Foi levada para os oceanos”.* [Q₁]

Três alunos, apesar de não terem referido o que aconteceu à água explicaram que a sua qualidade poderá ser melhorada em fábricas (questionário 1) e em ETAR's e ETA's (questionário 2) e que a água potável poderá acabar.

- *“Essa água irá acabar.”* [Q₁]
- *“As fábricas com as suas máquinas limpam a água. A água fica melhor.”* [Q₁]
- *“... vai para tratamentos nas ETAR's e ETA's.”* [Q₂]

Estes alunos apesar de não terem respondido diretamente à questão, acrescentaram que a água que não está própria para consumo humano pode ser tratada e que apesar de a água ser um recurso renovável, a água potável poderá acabar. Estas respostas foram categorizadas como “outras”.

Formas de tratamento da água (questão 8)

No questionário 1, a maioria dos alunos (onze) não conhecia nenhum dos processos que poderiam ser utilizados para tratar a água, embora enunciassem medidas para diminuir a poluição. No questionário 2, onze alunos, já revelaram ter conhecimento sobre os vários processos (gráfico 7).

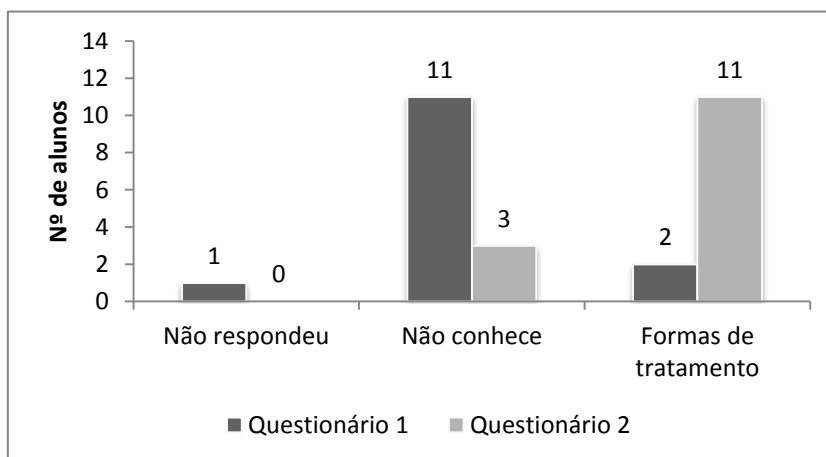


Gráfico 7 – Como tratar a água: distribuição das respostas dos alunos

Onze alunos, no questionário 1 e três no questionário 2, não mencionaram qualquer tipo de tratamento para melhorar a qualidade da água, no entanto, indicaram medidas para diminuir o seu consumo e contaminação, evidenciando-se uma aquisição de vocabulário específico entre o primeiro e o segundo momento.

- *“Devíamos deixar de atirar lixo para o mar, devíamos de deixar de desperdiçar água quando tomámos banho, quando lavamos os dentes e mais outras.”* [Q₁]
- *“é preciso fazer menos poluição, menos esgotos e menos fábricas.”* [Q₁]
- *“1ª não podemos deixar ninguém atirar lixo para o chão; 2ª temos de reciclar”* [Q₁]
- *“Não utilizar adubos e biocidas na agricultura; não deitar lixos domésticos; não deitar lixos das indústrias não tratados.”* [Q₂]

No questionário 1 dois alunos indicaram processos de tratamento da água. No questionário 2 este número ascendeu a onze, depreendendo-se ter havido aquisição de conhecimentos sobre os processos de tratamento da água.

As respostas foram agrupadas tendo em conta o seu conteúdo. Como se pode observar no gráfico 8, três alunos mencionaram todos os processos discutidos na aula, por exemplo:

- *“Sim, podemos enviá-la para as ETAR’s e ETA’s, desinfetá-la, decanta-la, leva-la à fervura e filtra-la.”* [Q₂]

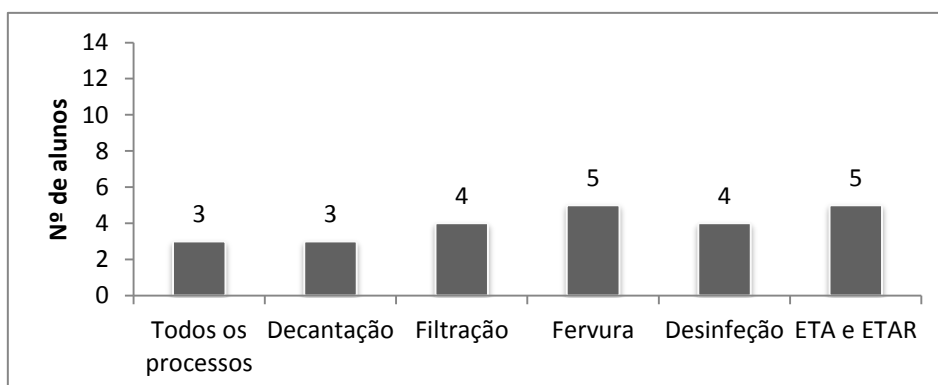


Gráfico 8 – Formas de tratamento da água: distribuição das respostas dos alunos

Destes alunos, dois no primeiro questionário e um no segundo, mencionaram que as águas poderiam ser tratadas em *fábricas*:

- *“Podemos limpar a água nas máquinas para consumir uma água boa.”* [Q₁]
- *“Sim, alguma água é tratada em fábricas e laboratórios (...). Também sei outra maneira, mas não sei se é real, ela não fica muito limpa, mas é uma maneira, pega-se em água e ferve-se.”* [Q₁]
- *“Temos de desinfetá-la nas indústrias e ela fica nova para o consumo.”* [Q₂]

Parece que os alunos indicaram *fábricas* porque desconheciam a designação das estações onde é tratada a água (ETA e ETAR).

Problemas relacionados com a água (questão 9)

A maioria dos alunos conhecia problemas relacionados com a água. Após a análise de conteúdo, as respostas agruparam-se em cinco categorias (gráfico 9).

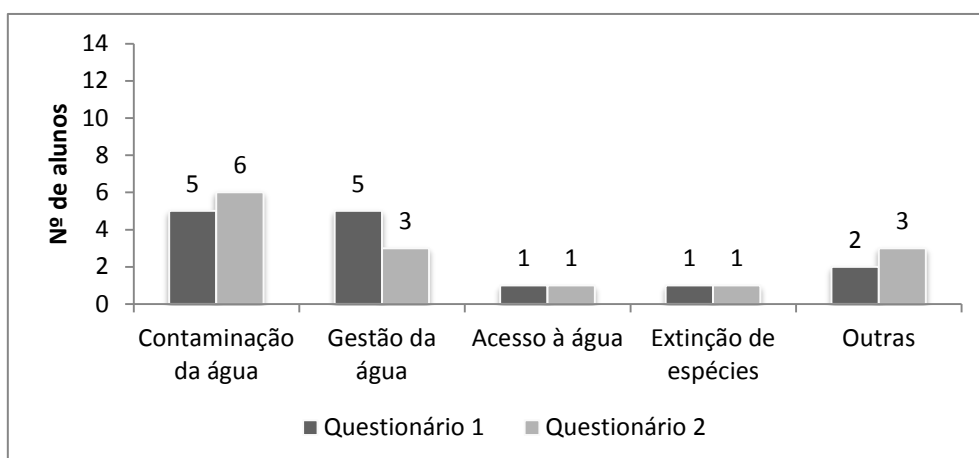


Gráfico 9 – Problemas com a água: distribuição das respostas dos alunos

As categorias nas quais se concentram mais respostas são a “contaminação da água” e a “gestão da água”, provavelmente por serem as mais focadas nas questões anteriores, mas também por lhes serem mais próximas:

- *“Sim, muitas pessoas desperdiçam água quando lavam os dentes, tomam banho e lavam a loiça.”* [Q₁]
- *“Sim, os petroleiros quando derramam poluem a água com petróleo.”* [Q₂]
- *“Sim, pode estar contaminada e não dá para beber.”* [Q₂]

O número de respostas nesta categoria diminui do questionário 1 para o 2, mas as respostas que foram dadas são muito similares às anteriores, destacando-se apenas uma que acrescenta uma nova informação.

- *“Sim, a agricultura também desperdiça água, as tarefas domésticas.”*

Apenas um aluno, em cada um dos questionários, se referiu ao problema do acesso à água, sendo que um deles o mencionou num contexto familiar de um corte no abastecimento de água:

- “(...) disseram que iam cortar a água durante 1 hora porque rebentou um cano.” [Q₁]

Também apenas um aluno em cada questionário se referiu à extinção das espécies, provocada pela poluição da água:

- “A falta de espécies nas águas.” [Q₁]

- “Os animais aquáticos quando veem plásticos na água, pensam que é comida e morrem. No exemplo dos pinguins, de vez enquanto, quando vão buscar o peixe ficam sufocados com o pescoço metido nos buracos do plástico.” [Q₂]

Também neste caso, se nota haver aquisição de novos conhecimentos do primeiro para o segundo questionário.

Dois alunos no questionário 1 e três no questionário 2 indicaram respostas categorizadas como “outras”, uma vez que não responderam diretamente à questão.

Sugestão de soluções (questão 10)

As sugestões dos alunos sobre como poderiam resolver os problemas relacionados com a água recaíram sobre a aplicação de medidas e regras para uma boa utilização/gestão da água, a informação da população sobre as consequências das suas ações e a diminuição da poluição (gráfico 10).

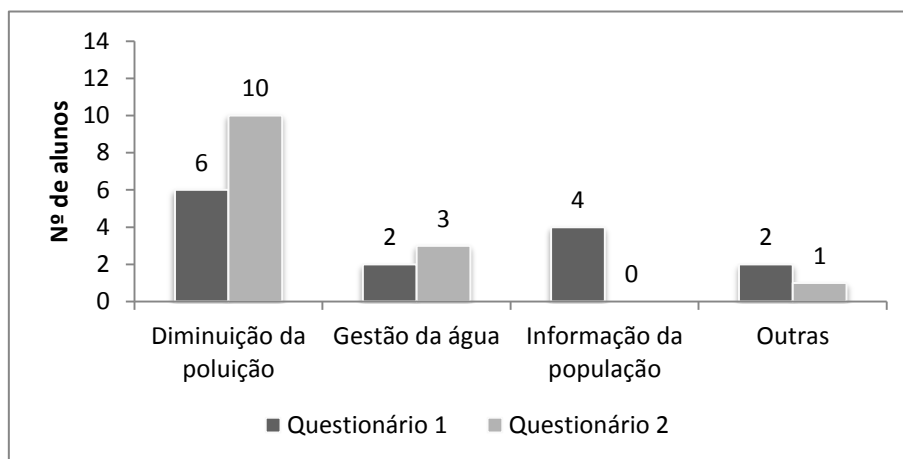


Gráfico 10 – Soluções para os problemas com a água: distribuição da opinião dos alunos

Seis alunos no primeiro questionário e dez no segundo, especificaram como medidas o não poluir e enumeraram alguns cuidados a ter:

- “Podemos deixar de deitar lixo para a água e não escoar para o mar.” [Q₁]

- *“... deveríamos fazer regras para todo o mundo.” [Q₁]*
- *“Poderíamos limpar a praia, não poluir, reciclar e impor leis.” [Q₂]*
- *“Reciclar, ou seja, não deitar lixo para a água, e a utilização de recursos naturais na agricultura.” [Q₂]*
- *“Para alterar essa situação poderíamos impor regras, multas e fazer greves contra a poluição.” [Q₂]*
- *“Sim, ao andarem de barco não deitar petróleo para o mar.” [Q₂]*
- *“ (...) usar barcos a remo em vez de motor porque os barcos a motor poluem as águas.” [Q₂]*

Apesar das respostas não serem muito diferentes de um questionário para o outro, no segundo as sugestões continham mais informação e mais soluções possíveis.

Dois alunos no questionário 1 e três no questionário 2, evidenciaram a sua preocupação com o desperdício de água e sugeriram medidas para racionalizar o gasto de água nas atividades domésticas e na sua distribuição. As suas respostas não foram muito diferentes nos dois questionários.

- *“Sim, em vez de tomar banho tomarmos um duche, a lavar os dentes temos de fechar a torneira.” [Q₁]*
- *“Sim, podíamos comprar um cano novo, mas não dos caros porque há crise e depois metíamos esse cano no sítio do outro que rebentou.” [Q₁]*
- *“Sim, na agricultura devemos regar ao fim do dia porque não ocorre tanta evaporação (...).” [Q₂]*

Quatro alunos consideraram que, para as situações serem alteradas a população deveria ser alertada e informada sobre as consequências dos seus atos.

- *“Para alterar essa situação deveríamos (...) fazer greves contra a poluição e transmitir as informações que vimos.” [Q₁]*
- *“Devíamos avisar as pessoas de que ao fazerem isso podem prejudicar a sua saúde.” [Q₁]*

Dois alunos no primeiro questionário e um no segundo, não responderam à questão colocada.

2.4.2.2. Questionário 3

Com este questionário pretendia-se conhecer o grau de satisfação dos alunos quanto às atividades desenvolvidas ao longo de toda a intervenção pedagógica e se aulas de Ciências influenciaram os seus comportamentos em relação aos gastos de água.

Apreciação das atividades

Numa primeira fase, os alunos avaliaram as atividades, utilizando uma escala de 1 a 4, sendo que o 1 significava o *não gostei* e o 4, *gostei muito*. Nesta classificação, atribuíram a classificação de 4 a diversas atividades, mas quando questionados sobre a que mais gostaram e a que menos gostaram, apenas poderiam indicar uma (Gráfico 11).

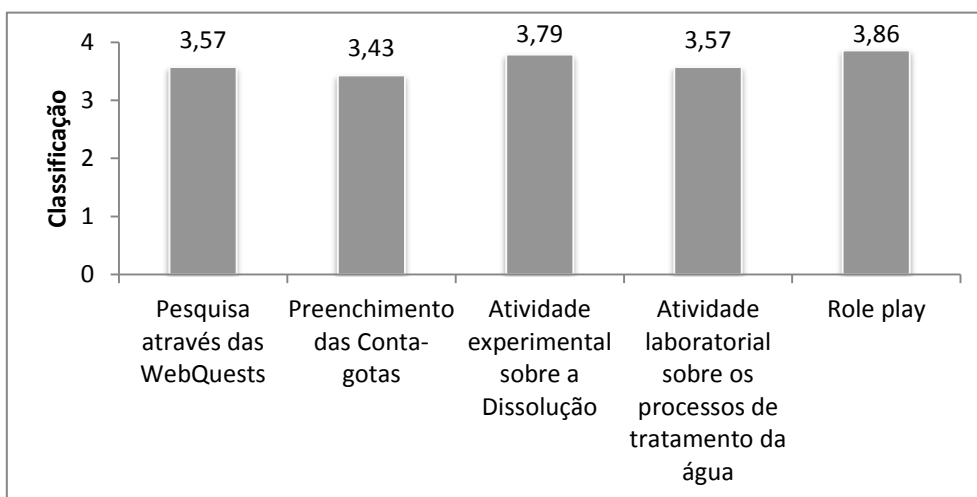


Gráfico 11 – Classificação média atribuída pelos alunos às atividades

O “Role play sobre a importância da água” foi a atividade que obteve a pontuação mais alta nesta apreciação, com 12 “gostei muito” e 2 “gostei”. Logo de seguida aparece a “Atividade prática sobre a dissolução” com 11 “gostei muito” e 3 “gostei”. Com igual atribuição de votos, seguem-se a “Pesquisa através das WebQuests” e a “Atividade prática sobre os processos de tratamento da água”, as quais obtiveram 9 “gostei muito”, 4 “gostei” e 1 “gostei pouco”. O “Preenchimento das Conta-gotas” obteve 7 “gostei muito”, 6 “gostei” e 1 “gostei pouco”.

É importante salientar que nenhuma das atividades recebeu a classificação de “não gostei”. Este facto aponta no sentido das atividades terem ido ao encontro do interesse dos alunos.

Numa segunda fase, os alunos identificaram a atividade que mais gostaram e a que menos gostaram indicando a razão da sua escolha.

A atividade mais apreciada por mais alunos (cinco) foi a pesquisa através das WebQuests. Indicaram preferir esta atividade porque utilizavam o computador, pesquisavam informações importantes e divertiam-se:

- *“Gostei mais da pesquisa através das webquests porque mexíamos nos computadores e pesquisávamos coisas importantes.”*
- *“Gostei mais da pesquisa através das webquests porque procuramos mais informações sobre a água e divertíamos.”*

O facto de considerarem interessante a procura de mais informação permite aferir que as estratégias utilizadas despertaram os alunos para novas aprendizagens.

A atividade laboratorial sobre os processos de tratamento da água foi a que foi mais vezes referida como menos apreciada (três alunos):

- *“Gostei menos da atividade prática sobre o tratamento da água porque foi um bocado lento e chato.”*

As atividades que obtiveram as classificações médias mais altas, como o *role-play* e a *atividade experimental sobre a dissolução*, não foram as mais escolhidas como mais apreciadas ou menos apreciadas.

Por exemplo, a atividade do *role play* foi escolhida como menos apreciada por um aluno e mais apreciada por uma aluna. A atividade sobre a dissolução não obteve nenhuma apreciação. Este facto leva a pensar que os alunos realmente gostaram das atividades desenvolvidas, porém quando apenas podiam escolher uma, elegeram a preferida de todas.

Autonomia e mudança de comportamentos

Todos os alunos responderam positivamente à questão colocada sobre se as atividades prático-laboratoriais e as *WebQuests* lhes tinham permitido responder de forma autónoma às questões colocadas em cada uma das *conta-gotas*.

As justificações apresentadas incidiram sobre a informação disponibilizada e sobre o facto de lhes serem proporcionadas oportunidades para novas aprendizagens:

- *“Sim, porque lá tinha muita informação.”*
- *“Sim, porque ao pesquisar já tínhamos a resposta.”*
- *“Sim, aprendemos muita coisa importante, depois passávamos apontamentos para a conta-gotas e foi muito divertido.”*
- *“Sim, porque com elas aprendia a ser mais autónomo, a pensar mais um bocado e responder com calma.”*
- *“Sim, porque percebi o que acontecia, como era, e com isso consegui fazer”.*

Todos os alunos, com exceção de um que afirmou nunca ter poluído, referiram que as aulas de Ciências influenciaram os seus comportamentos em relação aos gastos de água.

As mudanças comportamentais evidenciadas centraram-se fundamentalmente na adoção de medidas de poupança e gestão da água nas atividades domésticas relacionadas com a higiene (dez alunos):

- *“Sim, poupar água ao lavar a loiça, ao tomar banho e a lavar os dentes.”*
- *“Sim, quando lavo as mãos fecho a torneira, tomo banho de chuveiro e poupo mais a água.”*

Três alunos referiram que passaram a alertar a família para a necessidade de poupar água:

- *“ (...) alerto os meus pais quando cometem erros.”*

Três alunos afirmaram ter passado a fazer reciclagem.

- *“Sim, agora faço reciclagem.”*

Uma aluna mencionou também trabalhar no combate à poluição:

- *“Sim, limpo a praia (...) e tento trabalhar mais no combate à poluição.”*

Tendo em consideração as respostas obtidas, quer estejam ou não diretamente ligadas aos gastos de água, parece que as aulas de Ciências Naturais alertaram e consciencializaram os alunos para a importância que a água representa para todos os seres vivos, levando-os a alterar os seus comportamentos e, indiretamente o comportamento dos seus familiares.

2.5. Conclusões

O principal objetivo deste trabalho investigativo consistia em aferir se as atividades selecionadas para a aprendizagem dos conteúdos programáticos sobre *A importância da água para os seres vivos*, foram do interesse dos alunos, se promoveram a consciencialização perante questões ambientais e alteraram os seus comportamentos face às mesmas.

Os resultados obtidos através da análise das respostas dos alunos nos questionários 1 e 2, nos quais se pretendia averiguar a consciência ambiental dos alunos e dos conhecimentos que possuíam acerca dos conceitos relacionados com a temática permitiram estabelecer diversas conclusões que, são ainda mais consistentes após o cruzamento dessa informação com a informação resultante da análise documental e das notas de campo.

Aparentemente os alunos compreenderam que a água é importante para a sobrevivência dos seres vivos, revelando que sem água não há vida. No entanto, não se pode afirmar que perceberam as diferenças entre o Homem e os restantes seres vivos.

Depreende-se que os alunos se consciencializaram de que a água disponível para consumo humano está a diminuir, não só por causa da poluição, mas também pela má gestão e utilização (desperdício) que o Homem faz. Reconhecem que este facto interferirá em todas as atividades do quotidiano, como na alimentação, nas atividades domésticas e de higiene pessoal, nas atividades lazer e em questões de saúde, provocando também a sua escassez e desequilíbrios na biodiversidade.

Através da observação das aulas, da visualização da vídeo-gravação e dos dados obtidos nos questionários é possível aferir que os alunos retiveram conhecimento sobre os processos de tratamento da água, reconhecendo a sua importância.

Ainda com o cruzamento dos dados foi possível constatar que os alunos têm opiniões sobre como resolver os problemas com a água. Mencionaram algumas medidas para uma boa utilização e gestão da água com o intuito de que fosse usada de forma sustentável, evitando assim o desperdício e também de forma a diminuir a poluição. Consideraram também fundamental a disponibilização de informação à população sobre as consequências dos seus atos.

Após a análise dos dados foi possível inferir um maior interesse e preocupação dos alunos com as implicações que os problemas ambientais terão no seu futuro e no

futuro dos seus filhos. Um aluno revelou a sua preocupação com o que acontecerá no futuro e com as implicações que as ações dos dias de hoje terão nos dias em que os seus filhos já tiverem nascido, denotando-se solidariedade transgeracional.

Aparentemente, denota-se também uma maior consciencialização e sensibilização destes alunos que passaram a alertar e informar os pais e familiares sobre as consequências de seus atos menos refletidos. Para este facto, contribuíram as atividades desenvolvidas que suscitaram interesse e preocupação para com os problemas ambientais, pois todos os alunos introduziram pequenas mudanças comportamentais nas suas tarefas e gestos diários quanto aos gastos de água e para prevenção e diminuição da poluição.

No geral, os alunos gostaram das atividades propostas porque lhes permitiu mexer nos computadores, pesquisar mais informação autonomamente e ao mesmo tempo, aprendiam coisas novas e divertiam-se. O facto de a maioria das atividades desenvolvidas serem classificadas com “gostei muito” e “gostei”, leva a crer que os alunos realmente gostaram das atividades e estas foram ao encontro dos seus gostos e interesses, motivando-os para as aulas e sensibilizando-os para a temática.

Em suma, poderá afirmar-se que houve uma consciencialização, por parte dos alunos de que a água é indispensável à vida, mostrando-se sensibilizados para a importância de não a desperdiçarem nem poluírem. Revelaram ter noção de que os problemas ambientais são frequentemente causados pelo Homem e que os nossos comportamentos e atitudes são determinantes para a inversão desses problemas.

Limitações do estudo e sugestões para o futuro

A implementação das atividades sujeitou-se a limitações relacionadas com a própria PES II. O reduzido número de aulas para implementar a proposta didática tornou-se um obstáculo, e o facto de não ter havido tempo para realizar entrevistas aos alunos não permitiu complementar os dados dos questionários.

Assim, seria pertinente que este estudo fosse desenvolvido durante mais tempo, por exemplo, durante um ano letivo, de forma a permitir a obtenção de dados mais aprofundados. Um estudo de caso com dois ou três alunos também poderia ajudar a um melhor compreensão da sua consciência ambiental.

Para este estudo foi definido um tema específico “A importância da água para os seres vivos” e uma turma do 5º ano de escolaridade, no entanto, considera-se que poderiam ser desenvolvidos estudos semelhantes com outros conteúdos programáticos e com um maior número de participantes (mais turmas), avaliando dessa forma a eficácia do trabalho prático partindo de questões do quotidiano na evolução concetual e atitudinal dos alunos.

De facto, do que nos foi dado observar há ainda muito a fazer para que o ensino das Ciências Naturais contribua para o desenvolvimento de atitudes e hábitos de intervenção conscientes e responsáveis nos alunos.

Assim, com a intenção de educar para a cidadania, para o ambiente e para a saúde, sugere-se o desenvolvimento de metodologias participativas que permitam o envolvimento ativo dos alunos, em que eles identifiquem um problema que lhes seja próximo e sintam a necessidade de o resolver.

Parte III – Reflexão global da PES

Esta parte final do relatório de estágio refere-se à reflexão global acerca da PES, unidade curricular que é fundamental num curso de formação de professores.

As vivências proporcionadas pelos contextos nas quais as PES I e PES II estiveram integradas proporcionaram-me o tão ansiado e desejado contacto com o verdadeiro ambiente das escolas e dos alunos agora com a perspetiva de futura docente. Estas experiências levaram-me a um grande crescimento e maturidade tanto a nível pessoal como profissional. Uma das grandes conquistas foi perceber que tanto se aprende com as boas experiências como com as más, porém as menos positivas, por vezes, promovem mais aprendizagem que as positivas.

Como já referi, a PES é o culminar deste mestrado em ensino, sem a PES o contacto com o “campo” de trabalho não seria a mesma coisa, daqui não sairíamos a sentirmo-nos professores, no entanto, o contacto poderia ainda ser maior.

Olhando para trás, para os dois anos de mestrado e ainda os três de licenciatura, a PES permitiu colocar em prática tudo o que fui absorvendo durante as unidades curriculares, chega a altura de colocar em prática tudo o que aprendi e todas as estratégias que me foram incutindo. A PES ajuda a constatar que realmente é mais fácil falar do que colocar em prática e, mesmo colocando em prática os resultados não são os mesmos, por isto a PES é importante, ajuda a sentir e perceber como realmente tudo acontece.

Esta unidade curricular despertou-me para o verdadeiro processo de ensino-aprendizagem, para as reflexões, para a interação professora-alunos, que para mim não foi de todo fácil e senti-me “obrigada” a alterar a minha postura.

O começo do segundo ano de mestrado implicou o contacto com uma turma, com uma sala de aula. A primeira experiência em contexto foi com uma turma do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Estava com algumas reservas, porém com vontade de saber como tudo correria, deixando-me ansiosa, não só por conseguir uma realização pessoal, mas também pelo facto deste ciclo de aprendizagem ser o pilar na educação dos futuros cidadãos deste país. Admito que esta experiência foi um pouco aterrorizante, fez-me muitas vezes questionar se realmente era isto que eu queria, se estava onde deveria estar. Quis desistir, no entanto não o fiz, adaptei-me e aos poucos tudo foi ultrapassado. Um dos aspetos que mais me assustava e foi um entrave ao bom decorrer das aulas e que poderia prejudicar o alcance dos objetivos traçados, foi o

facto de sentir que não conseguia chegar aos alunos, não era próxima o suficiente e, nestas idades, as crianças têm e sentem a necessidade de partilhar tudo e muitas vezes, os professores têm de ser bons ouvintes, conselheiros, psicólogos, amigos, ..., têm de dar as respostas certas nas alturas certas. Algo me incapacitava de me aproximar, de criar a cumplicidade necessária, contudo fui modificando a minha postura e penso que no final, a interação e o relacionamento já se encontravam num nível razoável.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 43/2007 de 22 de Fevereiro, Artigo 14.º, as atividades integradoras desta unidade curricular devem incluir “a observação e a colaboração em situações de educação e ensino” (p. 1324) como tal, um dos pontos que considero importante nesta prática é o tempo disponibilizado para a observação. Este ajuda a conhecer a turma, os alunos, os seus diferentes ritmos de trabalho, de aprendizagem e as necessidades demonstradas pelos discentes, sendo este um aspeto vantajoso quando entramos em “ação”.

A experiência neste contexto permitiu a tomada de consciência em aspetos relacionados com a prática didática, a seleção e aplicação das atividades, o tempo e a sua gestão que, levaram à conclusão que se deve ter sempre que possível um segundo plano, um plano B. Tem de se ter em consideração o nível em que se encontram os alunos e o nível ao qual queremos que cheguem quando selecionamos as atividades, tem ainda de ser pensado que nem todos os alunos terminam ao mesmo tempo e aí, é que entra o plano B, deve haver sempre atividades extra para os mais rápidos. Isto ajudou-me a ganhar alguma rapidez no que concerne à tomada de decisões de última hora.

A construção de materiais teve um papel preponderante pois cativa os alunos e motiva-os para aprendizagem, visto estes serem construídos com o intuito de serem apelativos e envolver os alunos num outro imaginário, numa história com a qual podem aprender, onde tudo está interligado.

Outros aspetos a que passei a dar mais importância foram o acompanhamento individualizado, o incentivo e a interdisciplinaridade. Certos alunos exigem e precisam mais do acompanhamento do professor, pois são mais lentos na realização das tarefas ou têm certas dificuldades. Por vezes, este acompanhamento pode ser efetuado por um outro aluno que já tenha acabado as suas tarefas, pois constatei que isso os

mantem ocupados, não distraindo os restantes alunos e, o aluno com dificuldades, por vezes, percebe melhor quando é um colega a explicar que o próprio professor. Quanto ao incentivo, detetei que todos os alunos gostam de receber elogios e trabalham e esforçam-se mais quando isso acontece, sentindo-se valorizados e motivados, empenham-se para que os possam ouvir novamente. *Quem não gosta de ser elogiado?* Posto isto, este será um dos aspetos que terei sempre em atenção na minha vida profissional. Um outro aspeto relaciona-se com a interdisciplinaridade, os alunos ficam fascinados como se podem relacionar os conteúdos e apercebem-se que estes não são estanques, podendo ser aplicados em diversas áreas, inclusive no nosso dia-a-dia.

A turma era particularmente exigente. Infelizmente, não tinham ainda adquirido as regras de comportamento e funcionamento de uma sala de aula, o que dificultou um pouco o trabalho, pois os alunos falavam todos ao mesmo tempo, levantavam-se constantemente e dirigiam-se sempre para o quadro. Resta ressaltar que era uma turma com bons conhecimentos e com boas vivências e experiências de vida, na grande maioria. Eram bastante participativos, entusiasmados, empenhados e motivados, sempre com algo de novo para partilhar, o que foi bastante positivo.

Uma outra grande aprendizagem relaciona-se com o trabalho colaborativo, apesar de este não ter decorrido da melhor forma, aprendi que é tudo mais fácil e simples, tornando o caminho menos penoso e moroso quando são duas ou mais pessoas a trabalhar no mesmo sentido. A partilha de experiências e aprendizagens é uma mais-valia para o enriquecimento enquanto pessoa e para se desenvolverem propostas mais ricas e diversificadas.

As experiências positivas e negativas da passagem pelo 1.º Ciclo do Ensino Básico permitiram-me constatar as minhas dificuldades, receios e qualidades. Estas conclusões permitiram que a entrada no contexto do 2.º Ciclo fosse esperada com muita ansiedade e motivação, pois agora já sabia no que poderia apostar e o que exigiria mais esforço e dedicação da minha parte para que tudo corresse da melhor forma possível. O facto é que esta experiência modificou-me e isso espelhou-se no 2.º Ciclo.

A mudança para o 2.º ciclo foi para mim bastante positiva, acredito que se enquadra mais no meu perfil enquanto pessoa e até mesmo profissional. Esta experiência foi completamente diferente do contexto anterior, pois os moldes nos

quais estava envolvida eram também diferentes. Foram oito semanas de prática pedagógica vividas num frenesim e ritmo alucinante. Foram quatro semanas dedicadas à História e Geografia de Portugal e à Matemática e mais quatro, dedicadas às Ciências Naturais e ao Português, sempre em simultâneo, com uma turma de 14 alunos do 5.º ano de escolaridade.

Este ritmo de entrega de planificações, correção de planificações, elaboração de materiais, reflexões, mudança de salas, aulas de noventa minutos mais aulas de quarenta e cinco minutos, elaboração de testes, correção de testes e a sua entrega, foi, por incrível que pareça, alucinantemente bom. *Se fez pensar em desistir? Fez, muitas vezes! Se provocou insónias e dores de cabeça? Provocou!* Melhor, foram semanas de má alimentação, de desespero e de muitas noites não dormidas, contudo *valeu a pena? Valeu!*

Neste contexto sim, posso afirmar que encontrei a minha “praia”. Gosto imenso do facto de se ter várias turmas, apesar de só ter trabalhado com uma, gostei do facto de mudar de sala constantemente, gostei do ambiente entre os professores cooperantes, os professores estagiários e os outros docentes que proporcionavam sempre um ambiente acolhedor, alegre e bastante motivador nos intervalos na sala dos professores, apesar de ser sempre a correr.

Ao contrário do 1.º ciclo onde impera a monodocência, no 2.º ciclo isto não se verifica. Para este somos preparados para lecionar quatro áreas completamente distintas entre si e este aspeto sempre me deixou um pouco com “o pé atrás”, pois ninguém é bom em todas as áreas. Todos nós nutrimos mais à-vontade em determinada área ou gostamos mais de uma do que de outra, por isso, é natural que sejamos melhores e melhores profissionais nas áreas que mais apreciamos. Como tal, isto refletiu-se na minha prestação. Neste contexto penso que me mantive sempre muito constante em todas as áreas, todavia, como não poderia deixar de ser, destaquei-me mais numa, a que mais gosto. Sendo esta a formação e não tendo escolha, temo-nos de sujeitar e tentar dar o nosso melhor em todas as áreas para não hipotecar a aprendizagem dos alunos.

Tal como aconteceu no 1.º Ciclo do Ensino Básico, neste contexto tive também umas semanas nas quais pude observar a turma e os alunos, apercebendo-me assim da dinâmica da turma, do ritmo e dos comportamentos. Esta turma era

completamente distinta da do ciclo anterior. Muito mais tranquila, menos participativos, porém com bom comportamento e com as regras de comportamento de sala de aula muito bem interiorizadas. O facto de a turma ser assim, permitiu que o trabalho fosse desenvolvido com muita naturalidade, conseguindo na grande maioria das vezes, alcançar todos os objetivos propostos para a aula.

Ao longo do percurso neste ciclo, considero que fui capaz de gerir a minha postura de melhor forma do que no outro contexto, acabando por conseguir desempenhar o meu papel com mais sucesso, apesar de pensar que ainda tenho de melhorar e de que o caminho poderá ainda ser longo.

O facto de a minha postura ter melhorado ajudou muito no desenrolar das aulas, que correram bem, no entanto, se o estabelecimento de ligação e afetividade com os alunos fosse ainda maior, poderiam ter sido muito boas. Acredito que consegui captar a atenção dos alunos e motivá-los para a aprendizagem e para as aulas. As diferenças entre os contextos são grandes, os alunos já são mais autónomos, não dependendo tanto da atenção constante do professor, o que do meu ponto de vista, facilita o meu desempenho. Não descurando que o professor deve manter um bom relacionamento com os alunos e que os deve conhecer e compreender, tentando sempre que as atividades sejam relacionadas com o que eles mais gostam.

Este contexto foi, sem dúvida, mais trabalhoso e a exigência é diferente. Já não estamos com crianças, encontramos-nos em outro nível onde já se deve exigir outras coisas, deve ser-se mais exigente com os alunos e estes já não podem nem devem ser infantilizados, têm de ser responsabilizados pelos seus atos e estarem cientes das possíveis consequências. Este ciclo é o ciclo de viragem, de muitas mudanças e crescimento para os alunos que nele se encontram.

Penso que no decorrer deste estágio tive uma boa prestação, adquiri traquejo na gestão do tempo, na gestão das atividades e na gestão da sala de aula.

Uma das grandes diferenças que notei entre os contextos refletiu-se na quantidade de trabalho na sala de aula. No 1.º ciclo consegue-se fazer muito mais, até porque se está com a turma todo o dia, já no 2.º ciclo não, penso que não se faz metade, ou são 90' ou 45' minutos que passam rapidamente. Primeiro que se entre na sala, se estabilize a turma, se redijam os sumários e lições perde-se muito tempo: são

à-vontade 20 minutos que desaparecem. No entanto, sempre ouvi dizer que é mais importante a qualidade do que a quantidade.

Uma das coisas que o estágio neste ciclo me proporcionou foi ter assistido a reuniões de direção de turma para a atribuição de notas e também uma reunião com a diretora de turma e os pais dos educandos. Foi bom ter entrado em contacto com esta dinâmica e perceber como tudo se processa, mesmo não tendo qualquer tipo de intervenção.

“No decorrer do processo de ensino-aprendizagem, a avaliação é o fio condutor, o instrumento de ajuda e não de censura” e sendo esta “componente integrante da atividade pedagógica, deve incidir sobre situações a que se deu ênfase no decurso da aprendizagem” (Ministério da Educação, Organização Curricular e Programas - Ensino Básico - 2.º ciclo, 1991, p. 189). Como tal, realço como experiência muito positiva o facto de ter elaborado testes de avaliação e ter feito a sua posterior correção. Com esta atividade consegui perceber o quão exigente é a sua elaboração, de todos os aspetos que se têm de ter em conta, não só no que diz respeito aos conteúdos (quais ou mais importantes) como também na atribuição das pontuações e parâmetros de correção. A tarefa de correção não é tão fácil quanto parece, sendo mais exigente em determinadas áreas como o Português, que não é tão objetivo, ao contrário de Matemática que já se torna mais fácil.

Não posso deixar de referir a importância dos professores cooperantes e dos professores supervisores que desempenharam um papel igualmente importante. Os professores cooperantes que partilham a experiência e conhecem a turma, e que estão sempre na sala de aula prontos a ajudar e intervir para melhor consolidação do conteúdo, são fundamentais pelo apoio que dão, pela paciência e pela compreensão demonstrada. Os professores supervisores são fundamentais pois vão acompanhando no que diz respeito aos conhecimentos científicos, mas também dando dicas e estratégias, no fundo são igualmente preciosos ajudando, motivando e partilhando experiências, e chamando a atenção para aspetos que podemos melhorar e corrigir, encorajando para que se dê mais, para que se vá mais além. No fundo, a única coisa que os diferencia é o facto de um estar sempre presente na sala de aula e o outro não.

O professor nunca sabe tudo e deve ser humilde para o admitir perante o aluno, contudo informar-se-á para que lhe possa dar uma boa resposta. O professor

não é só um transmissor de conhecimentos, é uma pessoa e quanto mais gratificantes forem as suas experiências de vida, mais esclarecida e de bem com a vida essa pessoa estiver, mais condições terá para ser um bom professor e manter boas relações com os seus alunos (Hargreaves & Fullan, 2001). Tem de ser considerado que os alunos não são uma folha em branco, estes têm conhecimentos e vivências que devem ser partilhadas e ouvidas por todos.

Todos os pontos, anteriormente descritos tornaram-se importantes para a minha formação. Apesar do pouco tempo, este percurso foi bastante positivo e esclarecedor. Esta foi a minha primeira grande experiência com a profissão que escolhi para mim.

Admito que foi um percurso difícil, todavia com conquistas muito boas pelo caminho. Serviu para compreender que desistir é o caminho mais fácil, porém lutar proporciona momentos mais saborosos e duradouros. Ainda tenho um longo caminho pela frente, no entanto o primeiro pequeno passo está dado.

Referências bibliográficas

Referências bibliográficas

- Aikenhead, G. S. (2009). *Educação Científica para todos*. Portugal: Edições Pedagogo, Lda.
- Almeida, A. M. (2001). Educação em Ciências e Trabalho Experimental: Emergência de uma nova concepção. In A. Almeida, A. Mateus, A. Veríssimo, J. Serra, J. M. Alves, L. Dourado, . . . R. Ribeiro, *(Re) Pensar o Ensino das Ciências* (1ª ed., pp. 51-73). Lisboa: Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a Ensinar* (7.ª ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Bodgan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A. (2002). O ensino das ciências para a excelência da aprendizagem. In A. D. Carvalho, *Novas metodologias em educação* (pp. 349-385). Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências* (1ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação.
- Calado, S. d., & Ferreira, S. C. (2004/2005). Análise de documentos: Métodos de recolha e análise de dados. *Metodologia da Investigação - I*. Lisboa: DEFCUL.
- Cardoso, A. F. (2009). *O Role Play como ferramenta no desenvolvimento das competências comunicativas dos alunos do ensino básico*. Universidade do Porto, Departamento de Estudos Alemães e Departamento de Estudos Anglo-americanos. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Carvalho, A. A., & Costa, F. A. (2006). WebQuests : oportunidades para alunos e professores. *Actas do Encontro sobre WebQuest* (pp. 8-25). Braga: Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia. Centro de Investigação em Educação (CIEd).
- Comissão Europeia, D.-G. (2002). *A Directiva-quadro da Água - Algumas informações*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.
- Costa, I. M. (2008). *A WebQuest na aula de matemática : um estudo de caso com alunos do 10.º ano de escolaridade*. Universidade do Minho. Braga: Instituto de Educação e Psicologia.
- Decreto-Lei n.º 43/2007 de 22 de fevereiro. *Diário da República n.º 38/2007 - 1.ª Série*. Ministério da Educação. Lisboa.

- Dodge, B. (1995; 1997). *Some Thoughts About WebQuests*. Obtido em Outubro de 2013, de webquest.org: http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html
- Dodge, B. (2007). *What is a WebQuest?* Obtido em Outubro de 2013, de webquest.org: <http://webquest.org/index.php>
- Dourado, L. (2001). Trabalho Prático, Trabalho Laboratorial, Trabalho de Campo e Trabalho Experimental no Ensino das Ciências - contributo para uma clarificação de termos. In A. Almeida, A. Mateus, A. Veríssimo, J. Serra, J. M. Alves, L. Dourado, . . . R. Ribeiro, *(Re) Pensar o Ensino das Ciências* (pp. 13-18). Lisboa : Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.
- Freitas, M. (2001). O Trabalho Prático (Laboratorial e de Campo) na Promoção de Áreas Transversais do Currículo (Área de Projeto/Projeto Tecnológico). In A. Almeida, A. Mateus, A. Veríssimo, J. Serra, J. M. Alves, L. Dourado, . . . R. Ribeiro, *(Re) Pensar o Ensino das Ciências* (pp. 75-87). Lisboa: Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2001). *Por que é que Vale a Pena Lutar? - O trabalho de equipa na escola*. Porto: Porto Editora.
- Junior, J. B., & Coutinho, C. P. (2008). Análise das componentes e a usabilidade das Webquests em língua portuguesa disponíveis na Web : um estudo exploratório. In E. L. Riccio (Ed.), *5th International Conference on Information Systems and Technology Management : proceedings* (pp. 1593-1606). São Paulo: TECSI - Laboratório de Tecnologia e Sistemas de Informação FEA USP.
- Ladousse, G. P. (1992). *Role play* (2ª ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Lambros, A. (2004). *Problem-based learning in middle and high school classrooms : a teacher's guide to implementation*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. Caetano, & M. Santos, *Cadernos Didácticos de Ciências* (Vol. 1, pp. 77-96). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário (DES).
- Leite, L. (2004). *Metodologia do Ensino das Ciências: evolução e tendências nos últimos 25 anos*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia - Universidade do Minho.
- Leite, L., & Afonso, A. S. (2003.a). A promoção da aprendizagem das ciências no contexto da reorganização curricular : Contributos do trabalho prático. In A.

- Neto, J. Nico, J. C. Chouriço, P. Costa, & P. Mendes, *Didácticas e Metodologias de Educação : Percursos e Desafios* (pp. 1105-1120). Évora: Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora.
- Leite, L., & Esteves, E. (2006). Trabalho em grupo e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo com futuros professores de Física e de Química. *Actas do International Conference PBL 2006 ABP*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Leite, L., & Silva, M. R. (2003.b). Promover a imagem dos cientistas a través de WebQuests: Análise de «Eureka! Uma WebQuest sobre cientistas e as suas descobertas. *Boletín das Ciencias* (pp. 289-297). Santiago de Compostela: ENCIGA.
- Mamede, M. A. (2003). Da avaliação processual à sumativa: princípios e práticas. *Grupos de Trabalho-Pedagogia para a Autonomia, Cadernos 3*, (pp. 14-24).
- Martins, I. P., & Veiga, M. L. (1999). *Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspectiva da educação em ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental* (2ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação; Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Mendes, A., & Rebelo, D. (Abril de 2011). Trabalho prático na educação em ciências. 3-9. Gafanha da Nazaré: CFAECIVOB.
- Ments, M. v. (1999). *The Effective use of Role-Play* (2ª ed.). London: Kogan Page.
- Miguéns, M. I. (2007). *Ciência e Educação em Ciência*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação - Ministério da Educação.
- Ministério da Educação. (1991). *Organização Curricular e Programas - Ensino Básico - 2.º ciclo* (Vol. I). Lisboa: Direcção-Geral dos Ensinos Básico e Secundário.
- Ministério da Educação. (1991). *Programa de Ciências da Natureza - Plano de Organização do Ensino-Aprendizagem* (Vol. II). Lisboa: Direcção-Geral dos Ensinos Básico e Secundário.
- Ministério da Educação. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.

- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico — 1.º Ciclo* (4ª ed.). Mem Martins: Departamento da Educação Básica.
- Morgado, S., & Leite, L. (2012). Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: efeitos de uma ação de formação de professores de Ciências e de Geografia. In J. M. Castiñeiras (Ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 511-518). Santiago de Compostela: USC - APICE.
- Nações Unidas. (2012). *The Millennium Development Goals Report 2012*. New York: United Nations.
- Nações Unidas. (2013). *UN Publications*. Obtido em 13 de novembro de 2013, de United Nations News Centre: <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=46214&Cr=water&Cr1=#.UoPHVvmp1di>
- OMS, T. C. (2012). *Água: Políticas e Estratégias frente à Saúde*. Brasil: Organização Mundial da Saúde.
- Pedrosa, M. A., & Mateus, A. (2001). Educar em escolas abertas ao Mundo - Que cultura e que condições de exercício da cidadania? In A. Almeida, A. Mateus, A. Veríssimo, J. Serra, J. M. Alves, L. Dourado, . . . R. Ribeiro, (Re) *Pensar o Ensino das Ciências* (pp. 141-154). Lisboa : Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.
- Peixoto, A. M. (2008). *A criança e o conhecimento do mundo: actividades laboratoriais em ciências físicas*. Braga: Editorial Novembro.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência* (1.ª ed.). Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., . . . Oliveira, P. A. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação; Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Sá, J. (2000). *A abordagem experimental das ciências no jardim de infância e no 1º ciclo do ensino básico : sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes*. Instituto de Inovação Educacional.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2006). *Metodologia de pesquisa* (3ª ed.). São Paulo: McGraw-Hill.
- Sousa, A. B. (2005). *Investigação em Educação* (1ª ed.). Lisboa: Livros Horizonte.

- Sousa, A. B. (2009). Métodos de Investigação. In A. B. Sousa, *Investigação em educação* (2ª ed., pp. 87-180). Lisboa: Livros Horizonte.
- UNESCO. (2003). *Water for People, Water for Life - UN World Water Development Report (WWDR)*. Reino Unido: www.unesco.org/publishing.
- UNICEF, & OMS. (2013). *Progress on sanitation and drinking-water - 2013 update*. France: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Obtido em dezembro de 2013, de http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2013/jmp_fast_facts.pdf
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática - O Estudo de Caso. In I. Vale, & J. Portela, *Revista da Escola Superior de Educação*, 5 (pp. 171-202). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.
- Vasconcelos, C., & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências - Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia*. Porto: Porto Editora.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS - Atividades para o Ensino Básico*. Porto: Areal Editores, S.A.
- World Water Assessment Programme. (2009). *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*. Paris: UNESCO, and London: Earthscan. Obtido em dezembro de 2013, de <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/all-facts-wwdr3/fact2-agricultural-use/>

Anexos

Notícias a conta-gotas!

Escassez de água atinge um terço da humanidade

Publicado em 2007-03-22
EDUARDA FERREIRA

In, Jornal de Notícias

“Sopa de plástico” do Pacífico aumentou 100 vezes em 40 anos

Segundo estudo, acúmulo de plástico pode provocar desequilíbrio marinho.

Publicado em 10/05/2012

In, veja.abril.com.br

Água contaminada mata 200 crianças por hora, diz ONU

Publicado a 09 de novembro, 2006
Cassiano Gobbet

In, BBC Brasil.com

MAIS DE MIL MILHÕES TERÃO FALTA DE ÁGUA EM 2050

por Lusa. 28 março 2011

Falta de água limpa atinge mais de um bilhão de pessoas

Publicado a 22 de março, 2007

In, BBC Brasil.com

Poluição no Douro 122 vezes acima da lei

Publicado em 2005-06-17

In, Jornal de Notícias



Heeeeeei!!! Tantas notícias!! Eu tenho algumas dúvidas em relação ao que li! Não percebi muito bem... será que és capaz de me explicar algumas coisas?

As situações referidas acima são problemas? Porquê?

Tu também contribuis para a “sopa de plástico” do Pacífico? Porquê?



As situações apresentadas podem influenciar a tua vida? Como?



Eu estou a adorar a tua ajuda... Mas, o meu amigo Hobbes também está com dúvidas! Será que também o podes ajudar?

Li um artigo que dizia: “Mais de mil milhões terão falta de água em 2050”.
Mas então... não existe água na natureza para todos os seres vivos?

Para que é que os seres vivos precisam de água?

Hmm... Pode parecer uma pergunta um bocadinho esquisita... mas, sabes se se pode consumir qualquer tipo de água?



Aaaaiiii! Esqueci-me de te perguntar uma coisa!! Que cabeça a minha!

Se nem toda a água é boa para consumo, o que é que lhe aconteceu?

Oooh era tão bom se existisse uma forma de voltar a pôr a água boa!! Conheces alguma forma de a transformar novamente em água boa para consumo? O que podemos fazer?

Nós ouvimos dizer que existem alguns problemas relacionados com a água... mas ninguém nos disse nada em concreto! Dizem que ainda somos pequenos para saber dessas coisas!! Mas nós queremos saber, queremos estar informados e fazer alguma coisa para mudar essa situação...

E tu, conheces outros problemas relacionados com a água?



Fazes alguma ideia de como é que os poderíamos resolver? O que é que podíamos fazer para alterar essa situação?

Muito obrigada pela tua ajuda!



Questionário

O questionário seguinte não servirá para te avaliar, mas apenas para saber o que pensas sobre as aulas de Ciências Naturais e sobre os materiais usados.

Lê atentamente as questões e pensa bem nas respostas.

- 1) Ao longo das aulas de Ciências Naturais foram utilizadas diferentes atividades e materiais como forma de te cativar e motivar para as aulas.

Classifica, de acordo com a legenda, cada uma das atividades realizadas.

- a. Para cada atividade coloca apenas um X num dos ☐

Legenda:
1 – não gostei
2 – gostei pouco
3 – gostei
4 – gostei muito

1	2	3	4	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pesquisa através das webquests
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Preenchimento das <i>Conta-gotas</i>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Atividade prática sobre a Dissolução
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Atividade prática sobre os processos de tratamento da água
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Role play sobre a importância da água para os seres vivos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Powerpoint sobre a importância do ar
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Atividade prática sobre a Combustão
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Logo “Eu sei!”

- 2) Das atividades apresentadas na tabela anterior, diz qual gostaste mais e explica porquê.

- 3) Das atividades apresentadas na tabela anterior, diz qual gostaste menos e explica porquê.

- 4) As atividades prática-laboratoriais e as webquests nas aulas de Ciências Naturais permitiram-te responder de forma autónoma às questões colocadas inicialmente nas *Conta-gotas*?

- 5) As aulas de Ciências Naturais influenciaram os teus comportamentos diários em relação aos gastos de água? Se sim, explica que cuidados tens agora.

Obrigada pela tua colaboração!

